III. 4 – 21 – 6 – 13.

Chem. 320 – 1

I—III. — 21—6—11.

<36623722630011

<36623722630011

Bayer. Staatsbibliothek

P. W. Ritter.

Anfangsgründe
der
theoretischen
und
Practischen Chemie,
zum Gebrauch
der öffentl. Vorlesungen auf der Acad. zu Dijon,
nach den neuern Entdeckungen in eine neue
Ordnung gebracht
von den
Herren de Morveau, Maret und Durande.

Aus dem Französischen übersetzt,
mit Anmerkungen
von
Christ. Ehrenfr. Weigel,

der Weltw. und Arzneyg. Doctor, der Chemie und Pharmacie öffentl. ordentl. Lehrer und Aufseher des botanischen Gartens auf der königl. Schwed. Academie zu Greifswald, der Churfürstl. Mainzischen Academie nützlicher Wissenschaften, der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde und der physiographischen Gesellschaft in Lund Mitglied.

Erster Band.

Leipzig,
bey Siegfried Lebrecht Crusius, 1779.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede des Uebersetzers.

Die Elemens de chymie, theorique & pratique, redigés dans un nouvel ordre, d'après les découvertes modernes, pour servir aux Cours publics de l'Academie de Dijon. T. I. à Dijon, 1777. 12. von welchen ich hier auf den Auftrag des Herrn Verlegers eine Uebersetzung liefere, sind in der Zueignungsschrift an den Prinzen von Conde' von den auf dem Titel genannten Herren unterzeichnet. Nach diesem ersten Bande zu urtheilen, wird man sich vieles von diesem Werke versprechen können. Ich habe die Urschrift in einer treuen Uebersetzung zu liefern gesucht, und zuweilen lieber einen fließenden Styl der Treue nachgesetzt. Einige weniger gebräuchliche Wörter wird man entschuldigen, wenn man sie mit den beygefügten Ausdrücken der Urschrift vergleicht; waren diese neu, oder in einer ungewöhnlichen Bedeutung genommen, so mußte auch im

Deutschen ein eigenes Wort dazu gewählt oder gemacht werden. Dies war der Fall bey gravitation, equiponderance, u. a. m. Auch außerdem habe ich die französischen Worte, so oft es dienlich oder nöthig war, jedes erstemal in Klammern beygefügt. In den Anmerkungen habe ich theils die Anführungen der Urschrift weiter nachgewiesen, da solche sonsten von keinem Nutzen gewesen wären; daß ich hierbey zuweilen auf meinen Grundriß verwiesen habe, geschah, weil ich mich selbst nicht gerne abschreiben mag. Dann aber habe ich auch hin und wieder einiges berichtiget oder erläutert, das wenigstens Anfängern zu Gute kommen kann. Noch gehört eine Tabelle zu diesem Bande, welche aber bey meinem Exemplare fehlt; ich hoffe sie in der Folge zu erhalten, und werde sie dann beym zweyten Bande nachliefern. Greifswald, den 15 Jun. 1778.

C. E. Weigel.

Nachricht.

Indem die Academie die Schenkung eines Pflanzengartens auf die Bedingung annahm, jährliche botanische Vorlesungen darin zu halten, hatte sie genugsam gewiesen, daß ihr Eifer und die Absicht ihrer Errichtung sie nicht weniger antrieben, die erhaltenen Kenntnisse mitzutheilen und zu verbreiten, als sich um die Erwerbung neuer Mühe zu geben. Der Fortgang dieser ersten Anlage gab einem ihrer Mitglieder eine Anleitung, in einer Abhandlung die Vortheile aus einander zu setzen, welche aus öffentlichen Vorlesungen über die Chemie in der Stadt Dijon erwachsen würden; diese ward bey der Sitzung am 17 November 1774 vorgelesen; sie ward den Ständen der Provinz in der Versammlung im May 1775 im Namen der Academie übergeben; und da die Herren Deputirten

(Elus Generaux), *) bemüht, alles, was nützlich seyn kann, zu begünstigen, dieser Gesellschaft eine jährliche Summe zur Bestreitung der auf die Vorlesungen zu wendenden Unkosten und der Unterhaltung des Laboratoriums zugestanden hatten, so eröffnete sie den ersten Gang ihrer Vorlesungen den 28 April darauf.

Als wir die Erfüllung ihrer Verpflichtungen in diesem Betrachte übernahmen, waren wir weit entfernt, eine, wenigstens so baldige, Bekanntmachung unserer Arbeit zu erwarten; wir verheelten uns alle Schwierigkeiten dieser Unternehmung keinesweges, noch daß der Zeitpunkt, da eine Wissenschaft eben mit so vielfachen und wichtigen Entdeckungen bereichert wird, die noch in einzelnen Abhandlungen zerstreuet sind,

*) Werden aus den drey Classen der Stände erwählt, ihre Beschlüsse in der dreyjährigen Zwischenzeit ihrer Versammlungen auszuführen. S. Etat de la France — Par Mr. le Comte de BOULAINVILLIERS Tom. IV. à Londres 1752. 12. S. 79-80. W.

sind, nicht der günstigste ist, um Anfangsgründe derselben zu liefern; aber man stellte uns vor, daß der Abdruck unserer Hefte die Zuhörer in den Stand setzen würde, den Vorlesungen mit viel größerem Nutzen zu folgen, und diese Betrachtung schien uns erheblicher als alle andere zu seyn.

Wir haben uns des Rechtes bedient, das allen, die ein Handbuch ausarbeiten, zukömmt, sich, was sie für wahr halten, zuzueignen, wo sie es auch finden; indessen haben wir die Quellen, so viel thunlich war, angezeiget, nicht allein, weil uns solches zur Verweisung auf Versuche und Erörterungen, welche wir auszulassen genöthiget waren, nothwendig zu seyn schien, sondern auch in der Absicht, einen jeden die Ehre der Entdeckungen, welche ihm zugehören, genießen zu lassen; und findet jemand eine Ursache, sich über unser Stillschweigen zu beklagen, so ersuchen wir ihn zu glauben, daß von unserer Seite dies nicht die Absicht gewesen ist.

Man wird finden, daß wir uns besonders der Hülfe bedient haben, welche uns die vortreffliche Sammlung des Herrn Abbe' Rozier anbot; wir halten es für unsere Schuldigkeit, hier unsere Erkenntlichkeit diesem achtungswürdigen Mitgliede zu bezeigen, welches dem Aufkommen der Wissenschaften durch den kostbaren Briefwechsel, welchen es zwischen allen Liebhabern derselben unterhält, so kräftig forthilft.

Inhalt

Inhalt

des ersten Bandes.

Kurzgefaßter Abriß	Seite 1
Bestimmung der Chemie	6
Auseinandersetzung derselben	6
Erklärung der Kunstwörter	11
Kunstwörter, die zur Theorie gehören	12
Eigenschaften der Körper	15
Operationen und deren Erfolge	18
Beschreibung der Gefäße u. a. m.	23
Vorläufige Begriffe	34
Von der Auflösung	40
Von dem Anschießen	56
Von der Verwandtschaft	59
Erklärung der Tabelle zur Uebersicht u. s. w.	67
Abgekürztes System der Naturgeschichte	75
Von den Erden	76
Von den Metallen	86
Von den Halbmetallen	97
Von den mineralischen Salzen	102
Von den Erdharzen	111

Von

Inhalt.

Von den vulcanischen Stoffen 113

Von den Mineralwassern 116

Vom Gewächs- und Thierreiche 120

Erstes Kapitel.

Von den durchs Feuer zu bewirkenden Auflösungen 124

Von der Verglasung 136

Von der Verkalchung 157

Von der Schmelzung 165

Von dem Feinmachen 169

Von der Reducirung 175

Von der Saigerung 180

Von der Cementirung 197

Von den Behandlungen der Halbmetalle 199

Von der Körnung 205

Von der Versetzung der Metalle mit einander (Legirung) 206

Von den Behandlungen der Erdharze 213

Von der Wirkung des Feuers auf die Stoffe des Gewächs- und Thierreichs 216

Von der Destillirung 217

Von der Zerlegung der Gewächse durchs Feuer 220

Von

Inhalt.

Von der Zerlegung der thierischen Stoffe 223
Von der Verbrennung 228
Von der Einäscherung 230

Zweytes Kapitel.

Von den durch die Luft zu bewirkenden Auflösungen 233
Erfahrungen, welche zur Grundlage dienen 237
Von der Luft im Zustande ihrer größten Reinigkeit 244
Von der Luft in Verbindung mit brennbaren Theilen 247
Von der Luft in wässerigen Verbindungen 255
Von der Luft in festen Verbindungen 257
Von der Wirkung der Luft auf einige Stoffe 259

Drittes Kapitel.

Von den durchs Wasser zu bewirkenden Auflösungen 266
Von der Wirkung des Wassers auf die Erden 272
Von der Wirkung des Wassers auf die Salze 274
Von der Zerlegung der Mineralwasser 276
Folge der Auflöslichkeit der Salze 281

Von

Inhalt.

Von der Wirkung des Wassers auf die Metalle 289

Von der Wirkung des Wassers auf Gewächs- und thierische Stoffe 292

Von der Zerlegung der Gewächse durchs Wasser 295

Von der Zerlegung thierischer Stoffe 302

Von der Ausziehung der färbenden Theile und von der Färbekunst 305

Anfangs-

Anfangsgründe
der
theoretischen und practischen
Chemie,
zum Gebrauche der öffentlichen Vorlesungen
auf der Academie zu Dijon,
nach den neuern Entdeckungen in eine neue Ordnung gebracht.

Kurzgefaßter Abriß.

Nachdem wir diese Wissenschaft werden bestimmt und ihre Bestimmung auseindergesetzt haben, um ihre Erstreckung, ihren Inhalt und Gegenstand darzulegen, so werden wir einen Begriff von der ihr eigenen Sprache, durch die kurze Erklärung der wesentlichsten Worte, in einer methodischen Ordnung geben; nämlich 1) der zur Theorie gehörigen Kunstwörter, 2) der allgemeinen Eigenschaften der Körper, 3) der Namen der Operationen und ihrer Erfolge, 4) endlich der Namen der Werkzeuge.

Wir werden darnach zeigen, daß die ganze Theorie der Chemie in den beyden Worten: **Anziehung** (attraction) und **Gleichwägung** (équiponderance), wie die Ausübung in den beyden: **Auflösung und Anschießen** (Crystallisirung), enthalten ist. Wir werden zur Errichtung dieses Systems die Hülfe einiger angeeigneter physischer Erfahrungen entlehnen; wir werden das Verständniß derselben durch einige sehr einfache Anwendungen erleichtern; wir werden die allgemeinen Folgen anzeigen, indem wir einen Begriff von der Verwandtschaftstabelle, den unendlichen und vielfachen Erfolgen dieser nahen Anziehung in den einfachen, zwiefachen, zusammengesetzten, und durch Zwischenmittel bewirkten Verwandtschaften, geben; die allgemeinen Gesetze der Auflösung und Crystallisirung werden diese Grundsätze vollends aufklären, und ihre Uebereinstimmung mit den verschiedenen Erscheinungen erweisen.

Nach dieser Einleitung wird nichts mehr übrig seyn, als das Verfahren mit den verschiedenen einzelnen Stoffen zu erörtern, und bey ihren Bereitungen und Resultaten die Schlußfolgen zu sammlen, welche einiges Licht geben, oder unsere Aussichten erweitern können. Da wir gezwungen sind, uns mit einigen dieser Processe, deren Zahl beynahe unendlich ist, zu begnügen, so fühlen wir, wie viel darauf ankomme, daß man sie von verschiedenen Gattungen auswähle, und zu dem Ende eine Eintheilung annehme, unter welcher sie sämmtlich begriffen werden. Einige haben viele Kapitel von Operationen gemacht, andere das System der drey Reiche gewählt, und die hauptsächlichsten Stoffe derselben beynahe willkührlich geordnet. Wir unsers Theils, ob wir gleich völlig überzeugt sind, daß eine Methode allemal nur eine Folge ist, die man, um dem Gedächtnisse einige Erleichterung zu verschaffen, erdacht hat, die oft sehr von

einander

einander getrennten Begriffe und Thatsachen zusammenzufassen, so glauben wir doch eine wählen zu müssen, die unserer Theorie angemessener ist; und weil alles in der Chemie Auflösung ist, weil sie nie anders als durch eine Auflösung wirket, sie mag nun einen Körper zerlegen, oder einen neuen zusammengesetzten aus verschiedenen Stoffen erzeugen wollen, so wird die Auflösung unser Leitfaden auf dieser neuen Bahn seyn, und wir werden nach und nach alle Auflösungsmittel betrachten, indem wir dem natürlichen Uebergange der einfachen zu den zusammengesetzten folgen werden.

Man wird finden, daß wir darum eben den sehr richtigen Satz des Herrn **Gellert** nicht verwerfen wollen, daß nämlich alle Körper zugleich auf einander wirken, und die Auflösungskraft nicht mehr im Scheidewasser, als im Marmor, befindlich sey; aber anstatt die Beywörter des Auflösungsmittels (dissolvant) und aufgelöseten (dissous) von einem zum andern zu verlegen, wie dieser Chemist, wahrscheinlich aus keinem andern Grunde, als um eine einem Vorurtheile günstige Gewohnheit abzuändern, gethan hat, werden wir von den zween Körpern denjenigen das **Auflösungsmittel** nennen, welcher, vermöge seiner Beschaffenheit oder durch den Fortgang seiner Zusammensetzung, die wesentlichste Bedingung einer jeden Auflösung, die Flüßigkeit, am nothwendigsten erfüllet [1].

1) Auflösen ist einen Körper durch den Zusatz eines andern flüßiger machen. Bey einfacheren wird die Auflösungskraft natürlicher Weise in dem flüßigern Körper zu suchen seyn. Zusammengesetzte können einen auflösenden Stoff enthalten, der sie in einem Auflösungsmittel auflöslich macht. Gar wohl kann also derselbe Körper in einem Falle aufgelöset werden, in einem andern wieder ein Auflösungsmittel abgeben. Zur völligen Erreichung

Man darf sich also nicht wundern, wenn wir nach und nach denselben Körper als ein Auflösungsmittel und aufzulösendes betrachten; im Gegentheil wird dieses ein neuer Erweis der Uebereinstimmung unserer Methode mit denen Thatsachen seyn, welche darunter begriffen werden sollen.

Wir werden zuerst die Auflösungsmittel ohne Unterschied aus allen drey Reichen nehmen, aber wir werden diese Unterabtheilung bey ihrer Anwendung auf die verschiedenen Stoffe befolgen; wir werden die besondere Beschaffenheit jedes dieser Auflösungsmittel, die Körper, welche solches enthalten, die Mittel es daraus zu gewinnen, seine Wirkung auf mineralische, vegetabilische und thierische Stoffe, für sich, oder mit Hülfe eines Zwischenmittels, das Verfahren bey den Zusammensetzungen und Zerlegungen, wo es das hauptsächlichste Wirkende ist, endlich die Erfolge seiner verschiedenen Verbindungen kennen lehren.

Dieses System hat uns die ganze Theorie der Chemie in der besten Ordnung und in einer solchen Art zu begreifen geschienen, daß, wie **Boerhaave** sagt, sowohl der Geist, als die Hände, immerfort angestrenget werden, welches sehr wichtig ist, wenn man den Nutzen dieses Studiums nicht auf die Erlangung einiger Vorschriften einschränken will.

Eine

chung der Flüßigkeit ist ein gewisses Verhältniß des Auflösungsmittels erforderlich; ist solches zu sparsam da, so kann dieselbe nicht erfolgen, obgleich die Verbindung vor sich geht. So werden z. B. Salz, Gyps, vom Wasser aufgelöset; mit zureichlichem erhält man eine flüßige Auflösung, mit wenigem feste Crystallen, auch die letzteren steinhart gebunden; in beyden Fällen aber bleibt das Wasser das wirkende, das Auflösungsmittel. XX.

Eine der vornehmsten Schwierigkeiten ist die, alle Thatsachen, welche der Vortrag und die Erfahrung nach und nach darlegen, ins Gedächtniß zu bringen, das Ganze davon zu fassen, die Aehnlichkeiten derselben einzusehen, und ihnen eine Ordnung zu geben, wodurch die Kenntniß der Anfänge zu einer genauen Bestimmung der Bedeutung einer schwer verwirrenden Benennung dienet. Nichts hat uns fähiger geschienen diese Arbeit zu erleichtern, als die Tabelle, welche wir haben verfertigen lassen, um zu gleicher Zeit die wichtigsten Umstände und ihre theoretische Folge auf einen Blick darzustellen; sie ist unstreitig von der Vollkommenheit noch weit entfernt, zu welcher sie wird gebracht werden können, wenn die bisher noch streitigen Punkte bestimmt aufgeklärt seyn werden, und man, vermöge vervielfältigter Versuche, zur Ausfüllung der noch übriggebliebenen Lücken wird gelanget seyn; sie wird indessen für den Gegenstand, welchen wir uns hier vorgesetzt haben, nicht weniger vortheilhaft seyn.

Wir werden, wenn wir von den verschiedenen Körpern zum ersten male zu reden haben, ihnen sorgfältig ihre Stelle im System der Naturgeschichte anweisen, welches nie von der Chemie getrennet seyn darf; kommen wir in der Folge wieder auf dieselben, so werden wir diese schon erlangten Kenntnisse als bekannt voraussetzen, und hierdurch wird uns unsere Methode nicht mehrern Wiederholungen aussetzen, als eine jede andere; denn es ist, unter diesem Gesichtspunkt, beynahe einerley, ob man alle Auflösungsmittel unter jedem Metalle zusammenbringt, oder unter jedem Auflösungsmittel alle die Wirkungen aufführt, welche es auf die verschiedenen Metalle äußert.

Wir werden nicht unterlassen, die Merkmale der Körper mitzunehmen, deren Reich, Classe und Kennzeichen wir anzeigen werden, und zwar, um die Leser mit den

äußern Zeichen bekannt zu machen, woran man sie erkennen kann; wir werden eben dasselbe bey den Bereitungen und Erfolgen von Operationen beobachten, welche wir wegen ihrer Langwierigkeit oder Menge in unsern Lehrstunden nicht zeigen können; aber man kann versichert seyn, daß man in denen, welche wir aus jeder Gattung wählen werden, die allgemeinen Grundsätze, die Regeln der Analogie und selbst Beyspiele verschiedener Handhabungen genug antreffen wird, so daß kein Versuch übrig bleiben wird, welcher von einem, der dem ganzen Lauf unserer Vorlesungen mit Fleiß beygewohnet hat, nicht sicher und mit gutem Erfolge sollte angestellt werden können.

Bestimmung der Chemie.

Die Chemie ist die Wissenschaft der Eigenschaften der einfachen und zusammengesetzten Körper, der Eigenschaften, welche sie durch neue Zusammensetzungen erhalten oder verlieren, der Mittel, deren sich die Natur bedienet, solche zu verbinden oder zu trennen, der Verfahrungsarten, durch welche der Mensch dahin gelangt ist, die Natur in ihrem Schooße wirken zu lassen, um die Veränderungen und unendlichen Vortheile zu bewirken, welche diese Kenntnisse ihm verschaffen.

Auseinandersetzung.

Die **Eigenschaften** eines Körpers sind Arten zu seyn, welche ihn von den übrigen Körpern unterscheiden, und wesentlich in den Stand setzen, diesen oder jenen Erfolg zu bewirken. Das Gold hat die Eigenschaft, noch einmal so dicht als das Kupfer zu seyn; das Bley hat die Eigenschaft, bey einer geringern Hitze als das Silber zu fließen; das Queckſilber und das Wasser steigen leicht in Dünste auf; die Luft läßt sich zusammenpressen

und

und ist elastisch; die Säuren verändern die Gewächsfarben; die Laugensalze bewirken die Verglasung der Erden u. s. w. Man sieht leicht ein, daß die mehresten von diesen Eigenschaften nichts anders, als Vergleichungen derselben Erfolge in verschiedenen Graden sind; und dieses zeigt schon, wie viele Abänderungen die Gegenwart oder Abwesenheit einer oder mehrerer von diesen Eigenschaften, ihr Zusammentritt, ihre Vereinigung, ihre Stärke oder Schwäche, in den Stoffen bewirken können; aber diese Abänderungen sind nicht blos zufällig, indem nichts in der Natur auf eine unregelmäßige Art geschieht, sondern es sind eben so viele, durch eine eigene und besondere Modificirung bestimmte Merkmale.

Wir sind von der Kenntniß der unmittelbaren Ursachen so vieler Erscheinungen noch weit entfernt; indessen haben die glücklichen Bemühungen einiger Genies einen Theil der Decke, welche darüber lag, weggezogen, und uns eine Anzahl derselben, unter allgemeine Gesetze geordnet, sehen lassen, die groß genug ist, um uns einleuchtend darzulegen, daß diese Aehnlichkeiten, diese Bindung, nicht weniger in den Erfolgen befindlich seyn, wo wir sie bisher noch nicht haben wahrnehmen können, als in denen, wo wir sie vor ihrer Entdeckung nicht würden vermuthet haben; daß also die verborgenen Eigenschaften der Alten weiter keine Anhänger mehr finden können, als unter denen, welche das thörichte Vorurtheil hegen, alles durch sinnliche Worte zu erklären, oder die traurige Demuth, nichts zu wissen, besitzen.

Wir verstehen unter **einfachen Körpern** solche, welche wir nicht zerlegen können; das Wasser ist ein einfacher Körper, welchen wir weder zerlegen, noch aus andern Körpern hervorbringen können; wir gewinnen, wir scheiden es nur von den Stoffen, mit welchen es vereiniget war, und bringen es in neue Verbindungen.

Eben dieses gilt von vielen andern Stoffen; welche, ohne wie das Wasser natürliche Uranfänge zu seyn, dem ohngeachtet für die Chemie einfache Körper sind, und welchen wir folglich die Benennung der chemischen Anfänge beylegen wollen.

Dieser Unterschied zwischen **natürlichen** und **chemischen Anfängen** (Elemens naturels & chymiques) ist von großer Wichtigkeit, damit man sich von Dingen, die, ob sie gleich in der Ausübung der Kunst angeeignet seyn sollen, doch wesentlich verschieden sind, keine falsche Begriffe mache. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es nur eine einzige Materie giebt; wenigstens ist es gewiß, daß es nicht so viele Materien, als mit verschiedenen Eigenschaften versehene Körper, giebt: die Abänderung (Modificirung) der gleichartigen Materie ist es also, welche die verschiedenen Körper, selbst die Anfänge, bildet, und diese Abänderungen sind die Dichtigkeit, die Weite der Zwischenräume (porosité) und die Gestalt [2]). Vier ursprüngliche Abänderungen (modifications primitives) haben in diesem Systeme die vier natürlichen Anfänge, das Feuer, die Luft, das Wasser und die Erde, gebildet. Können diese Anfänge verändert, oder einer in den andern verwandelt werden? Werden sie durch die immerwährende Wirkung der Kräfte der Natur, zerstört und wieder hervorgebracht; oder behalten sie unveränderlich die

2) Ein einziger Stoff ist für sich, ohne Zuthun eines andern, keiner Abänderung fähig, und bleibt also immer einer. Zween Stoffe aber können durch ihre Verbindungen in verschiedenen Verhältnissen schon sehr vervielfältigte Unterschiede bewirken. So das agens und patiens der Alten, Grunderde und darauf wirkender thätiger Stoff, (das reine Licht- oder Feuerwesen,) und daraus unzählige einfachere und zusammengesetztere Verbindungen, ꝛc.

die Merkmale, welche jeder derselben bey seiner ersten Bildung erhalten hat? Dies sind Fragen, über welche die größten Physiker nicht einig sind, und deren mehr die Neugierde belästigende, als der chemischen Theorie nützliche Untersuchung uns zu weit führen würde: wir wollen uns begnügen anzumerken, daß die Zerlegung der Lichtstralen durch das Prisma anzeige, daß der Uranfang des Feuers, welcher mit dem des Lichtes einerley ist, der zarteste aller Uranfänge, dennoch aus Grundstoffen zusammengesetzt sey, die noch verschiedene Eigenschaften zeigen 3).

Die chemischen Anfänge sind also mit viel mehrerem Grunde für schon zusammengesetzte Körper, vielleicht so gar für öfter zusammengesetzt zu halten, die aber für die Kunst einfach sind, weil selbige ihre Grundstoffe nicht angeben, noch durch ein bekanntes Mittel die letzte Beymischung, welche ihre wesentlichen Merkmale ausmacht, aufheben kann.

3) Weil das Licht, durch die Schärfe des Prisma's zertheilt, verschiedene Farben zeigt, die wieder in ein helles Licht vereiniget werden können, so folgt daraus noch nicht, daß die Lichtmaterie dabey in verschiedene Bestandtheile, aus welchen sie bestehe, zerlegt werde. Vielmehr werden blos die verschiedenen Stufen der geschwindern oder langsamern Bewegung des Lichtes, und der Winkel, worunter es in unser Auge fällt, zureichen, unserem Auge verschiedene Empfindungen mitzutheilen, die wir unter der Benennung der Farben kennen. Ueberhaupt ist von einer mechanischen Zertrennung, und die könnte doch höchstens hier nur angenommen werden, noch keine chymische Zerlegung zu erwarten. Nur unwesentliche mitgenommene gröbere Theile können beym Durchgange des Lichtes oder Feuers durchs Glas zurückgelassen werden. W.

Hieher haben bisher die Säuren, die metallischen, glasachtigen Kalcherden, die Laugensalze, Oele u. a. m. gehöret. So ist der Schwefel für uns zusammengesetzt, weil wir ihn nach Belieben aus zween Grundstoffen, dem Feuer und der Säure, erzeugen, und solche aus ihm besonders darstellen können. So ist jedes Metall aus einer
177 besondern metallischen Erde und dem firen Feuer oder Brennbaren (feu fixe ou phlogistique) zusammengesetzt; da aber ein jeder dieser Bestandtheile einer jeden weiteren Zerlegung widersteht, so sind wir berechtiget, ihn einen einfachen Körper, oder einen chemischen Anfang, zu nennen.

Ein einfacher Körper wird zusammengesetzt, wenn seine Anfänge, d. i. seine Bestandtheile, sich mit denen eines andern einfachen oder zusammengesetzten Körpers, von verschiedenen Eigenschaften, verbinden. So ist die Vermischung zwoer Wassertropfen keine Zusammensetzung, sondern eine bloße Anhäufung (aggregation); hingegen ist die Mischung des Scheidewassers mit dem Wasser keine bloße Anhäufung, weil dabey eine Verbindung zweyer Stoffe statt findet, deren Eigenschaften verschieden sind.

Die Mittel, deren sich die Natur zur Bewirkung der chemischen Erscheinungen bedient, sind der Druck der Schwere (gravitation) und alle mechanische Kräfte, welche sie von der Dichtigkeit, Gestalt, Entfernung und andern Umständen entlehnt, welche die Bewegung oder das Gleichgewicht zu bewirken, d. i. diese einem jeden Stoffe eingedrückte und anhängende Kraft des Drucks der Schwere, welche wir bald auf eine besondere Art näher werden kennen lehren, und welche hier durch den gebräuchlichern Ausdruck der Schwere (pésanteur) anzukündigen genug seyn wird, wirken zu lassen, oder zurückzuhalten im Stande sind.

Dem

Dem Menschen stehn diese Mittel nicht zu seiner Willkühr, aber er hat Verfahrungsarten, wodurch er sie in Bewegung setzen kann; dies ist alles, was er kann, für sich richtet er nichts aus; nicht er ist es, der da brennt, auflöset, zum Anschießen bringt, sondern er setzt die Natur in die Nothwendigkeit, das, was er verlangt, zu bewerkstelligen. Wer diese Wahrheit bestreiten wollte, der würde nicht beobachtet haben, daß sie sogar auf die Dinge paßt, wo unser Fleiß die mehrste Ehre einzulegen scheint. Eine natürliche Kraft muß das Gewicht einer Uhr niederziehen, oder die Feder daran spannen, wenn die Absicht des Künstlers erfüllet werden soll.

Die Chemie ist keine blos speculativische Wissenschaft, sie liefert nicht allein abgezogene Wahrheiten, oder die Neubegierde vergnügende Erfolge, sondern sie lehrt auch, wie man sich solche zu Nutze machen, die Folgerungen daraus weiter ausdehnen, die Anwendungen vervielfältigen könne; und die Aehnlichkeit, nach welcher solche gemacht werden, ist die Quelle der Entdeckungen, welche täglich alle Künste bereichern.

Man sieht hieraus, daß unsere Bestimmung auf die natürliche und künstliche Chemie paßt, oder vielmehr, daß sie alle Operationen der Natur, welche diese vor unsern Augen auf eben die Art, als in der großen Werkstätte des Ganzen, ausübet, in demselben Systeme zusammenfaßt.

Erklärung der Kunstwörter.

Eine jede Wissenschaft hat ihre besondere Sprache; und diese zu erlernen ist oft nicht das leichteste. Die Sprache der Chemie hat keine so ausgebreitete Menge von Namen einzelner Umstände, wie viele andere; aber sie ist doch noch verwickelt genug, besonders wegen der vielfachen Benennungen, die eine und eben dieselbe Sache

erhalten

erhalten hat, und des Uneigentlichen der mehrsten Kunstwörter, welche, da sie in den Zeiten der Unwissenheit erdacht, oder angenommen sind, heutiges Tages nur falsche Begriffe liefern, die man von diesen, durch den Gebrauch geweiheten Zeichen platterdings trennen muß.

Wir werden uns daher hier auf eine Lieferung der Benennungen einschränken, welche zum Verständnisse der hier zu behandelnden Sachen höchst nothwendig sind; wir werden alle doppelte und überflüßige Benennungen sorgfältig absondern, die uneigentlichen Ausdrücke, über deren Verwerfung man heutiges Tages einig zu seyn scheint, um von aller Welt verstanden zu werden, so viel es möglich seyn wird, verbessern, und sie endlich so ordnen, daß dem Gedächtnisse dadurch einige Erleichterung erwachse, welche bey der Ordnung eines Wörterbuchs nicht thunlich ist.

Von den Wörtern, welche die chemische Sprache ausmachen, gehören einige zur Theorie; diese sind die Zeichen der Begriffe, welche wir uns von dem Gange der Natur in den Erfolgen, die wir beobachten, gemacht haben: andere zeigen die Eigenschaften der Körper an; viele sind angenommen worden, die Operationen und deren Producte zu bezeichnen; endlich sind einige Nennwörter der gebräuchlichsten Werkzeuge.

Kunstwörter, welche zur Theorie gehören.

Die **Schwere** (pésanteur), welche seit langer Zeit nur eine Eigenschaft der Materie angezeigt hat, ist das Hauptkunstwort der ganzen Theorie der Physik geworden, seitdem man erkannt hat, daß das System des Weltgebäudes sich auf diese allgemeine Eigenschaft gründet. Betrachtet man nur den Erfolg derselben, so sagt man, ein Körper sey **schwer** (pésant). Will man diesen Erfolg

schätzen,

chätzen, so nimmt man ein bestimmtes Maaß an, mit welchem man es, durch Suchung des Gleichgewichtes, vergleichet; dieses gilt von der unbedingten Schwere (pésanteur absolue), d. i. der Kraft, mit welcher ein Körper sich gegen die Erde zu bewegen sucht, wobey man auf das größere oder geringere Hinderniß nicht siehet, welches ihm die Flüßigkeit, worein er getunkt ist, nach Verhältniß des Raums, den er darin einnimmt, in den Weg leget.

Will man zu verstehen geben, daß ein Körper in einem gleichen Raume mehr Materie als ein anderer enthält, und mit mehrerer Kraft nach der Erde sinkt, so sagt man, er habe eine größere **eigenthümliche Schwere** (pésanteur spécifique).

Will man von der allgemeinen Eigenschaft der Materie, sich gegen die Materie zu bewegen, reden, so sagt man sie äußere eine Schwere dahin, sie werde angezogen; und daher die Kunstwörter, **Schwerstrebung** (gravitation) und **Anziehung** (attraction), welche demjenigen entsprechen, so wir gemeiniglich verstehen, wenn wir von der Wirkung reden, die der Magnet und das Eisen auf einander äußern.

Diese Anziehung bewirkt Anhängungen, Anhäufungen, Verwandtschaften: man sagt, daß zwo geschliffene Marmor- oder Glasplatten einander **anhängen** (adhérent).

Zween Tropfen Wasser- oder Queckstlber, die sich nahe genug sind, um einander anzuziehen, sich zu vereinigen und zusammenzufließen, bewirken das, so man eine **Anhäufung** (aggregation) nennt.

Daß eine **Verwandtschaft** (affinité, rapport d'affinité, combinaison) statt finde, sagen wir, wenn die Theile

eines

eines Körpers sich mit den Theilen eines andern so vereinigen, daß sie zusammen nur ein und dasselbe Ganze ausmachen: so findet zwischen dem Wasser und Oelen keine Verwandtschaft statt, weil solche sich nicht mit einander mischen lassen, wohl aber zwischen dem Wasser und Salzen, weil sich diese sehr wohl mit einander verbinden; mit diesem einfachen Begriffe wollen wir uns fürs erste behelfen.

Wenn wir von den Theilen eines Körpers, selbst den feinsten reden, so zeichnen wir solche durch zwey verschiedene Beywörter aus: einige sind **ganze Theile** (parties integrantes), d. i. solche, welche nur eine, allenfalls wenn man will unendliche, Unterabtheilung der ganzen Masse ausmachen, welche aber alle Merkmale derselben behält, welche folglich in ihrem kleinen Umfange ganz ist. Das kleinste Staubtheilchen eines Salzes ist ein ganzer Theil des Salzcrystalles.

Betrachten wir hingegen verschiedene Grundstoffe besonders, welche einen Theil der zusammengesetzten ausmachten, deren Verbindung wir auf eine oder andere Art aufgehoben haben, so bezeichnen wir diese Theile mit dem Ausdruck, **Bestandtheile** (parties constituantes), weil der Körper, mit dem wir uns beschäftigen, wirklich aus denselben bestehet. Nimmt man einen Tropfen Branntwein, so wird solcher nur ein ganzer Theil der Menge seyn, von welcher er genommen ist, er wird bey seiner kleinen Masse ganz seyn: scheidet man aber den leichtern Geist vermöge der Destillirung von dem Wasser ab, durch welches er verdünnt und aufgelöset war, so wird man mit Recht sagen können, daß das in dem Gefäße zurückgebliebene Wasser einen Bestandtheil des Branntweins, als Branntweins ausgemacht habe.

Die Gleichwichrigkeit (équiponderance) **ist die Gleichheit der Schwere, oder Anziehung zum Mittelpunkt**

der

der Erde; wir nennen sie so, um sie von der Gleichheit jeder anderer, gegen einander wirkender Kräfte zu unterscheiden, welche das Gleichgewicht (équilibre) ausmacht. Ein Körper ist dem Wasser **gleichwichtig** (équiponderable), wenn er sich in allen Theilen dieser Flüßigkeit ohne Unterschied hält, ohne eine Wirkung zu erleiden, die ihn von der Stelle zu bringen sucht.

Die Kunstwörter, Auflösung und Anschießen, gehören zwar noch sicherlich zur Theorie der Chemie; aber aus diesem Gesichtspunkte würden wir nur einen zu unvollkommenen Begriff davon geben können; es wird genug seyn, wenn wir sie als solche anzeigen, die besondere Operationen anzeigen, und wir werden uns in der Folge bey den vorauszuschickenden allgemeinen Begriffen damit beschäftigen.

Eigenschaften der Körper.

Wenn ein Körper aus einem ähnlichen Stoffe, oder den wir dafür halten, gebildet ist, sagen wir, er sey **gleichartig** (homogene); wir nennen ihn **fremdartig** (heterogene), wenn er aus Stoffen zusammengesetzt ist, welche verschiedene Eigenschaften haben, oder wenn seine verschiedene Grundstoffe gröblich gemengt, nicht vereiniget sind: die Durchsichtigkeit ist eines der allgemeinsten Merkmale der Gleichartigkeit, welche aus der genauesten Verbindung der Bestandtheile der Körper entspringt.

Die Körper sind entweder fest, wie z. B. das Eis; oder flüßig, wie das Wasser: dem erstern Zustande giebt man die Benennungen **zusammengebackt** (concret), **angeschossen** (crystallisé); die Körper der letztern Classe nennt man **stets flüßig** (fluor), **flüßig** (liquide).

Wenn ein Körper viele Materie in einem kleinen Raume enthält, ist er **dicht** (denſe), **derb** (compacte),

ver-

verdichtet (condensé), und in die Enge gebracht (concentré), wenn von einem flüßigen Körper die Rede ist.

Enthält er wenige Materie in einem großen Raume, so heißt er dünn (rare), verdünnt oder ausgebreitet (rarefié), erweitert (dilaté), und, wenn er flüßig ist, ausgedehnt (étendu) oder auch verdünnt (delayé).

Die Stoffe, welche einem gewissen Grade des Feuers widerstehn, ohne in Dünste zu verfliegen, nennt man feuerbeständig (fixes), die bey einem geringern Grade der Wärme verdünsten, flüchtig (volatiles); so ist z. B. das Wasser in der Siedhitze flüchtig.

Die Körper, welche leicht im Feuer fließen, werden durch die Benennung, schmelzbar oder leichtflüßig (fusible), die übrigen durch das Beywort schwerflüßig oder feuerfest (refractaire, ou apyre), unterschieden. Flüsse (fondant, flux) nennt man oft die Stoffe, welche eine Schmelzung bewirken.

Wenn ein Metall oder metallische Erde mit Salzen, oder Erden verbunden ist, so wie man es gemeiniglich in den Erzen findet, nennt man es vererzt (mineralisé); betrachtet man es in seiner metallischen Gestalt, so heißt es dehnbar (ductile), oder unter dem Hammer zu strecken (malléable), nachdem es sich mehr oder weniger durch Hammerschläge ausrecken läßt; wenn es ehe bricht, als daß es sich ausdehnen ließe, so nennt man es mürbe (aigre), brüchig (fragile), zerreiblich (friable).

Einige Stoffe haben die Eigenschaft, daß sie Wasser aus der Luft anziehen; diese nennt man zerfließend (deliquescentes). Andre hingegen verlieren durch einen entgegengesetzten Erfolg das Wasser oder andre Flüßigkeiten, mit welchen sie vereiniget waren, und zerfallen zu einem Staube; diese nennt man verwitternd, zerfallend, ausblühend (efflorescentes).

Die

Die Eindrücke, welche die Körper auf die Werkzeuge unserer Sinne machen, haben noch Gelegenheit zu manchen Benennungen gegeben, die Gattungsmerkmale gewisser Eigenschaften geworden sind. So nennt man einen Körper **gesalzen** oder **salzig** (salé), wenn er einen gewissen Geschmack spüren läßt, woraus wir die Gegenwart einiger Mittelsalze erkennen; **zuckersüß** oder **gezuckert** (sucré), wenn er uns etwas ähnliches wie der Zucker empfinden läßt; **sauer** (acide), **fressend** oder **ätzend** (corrosif ou caustique), wenn er auf der Zunge brennt; **bitter** (amer,) **zusammenziehend** (astringent), **schrumpfend** (styptique), wenn man diese Empfindung mit derjenigen vergleichen kann, welche man vom Wermuth oder der Coliquinte spürt 4); **süß** (doux), **versüßt** (dulcifié), **ausgesüßt** (edulcoré), wenn man ihm seine ätzende und brennende Kraft bis auf einen gewissen Grad benommen hat 5); **schwefelicht** (sulfureux), wenn er einen solchen Geruch als der Schwefel von sich giebt; **laugensalzig** (alcalescent), wenn er zur faulen Zerlegung geneigt ist; **brenzlich** oder **angebrannt** (empyreumatique), wenn er den Sinn des Geruchs etwas ähnliches, wie der Ruß (suie), oder andere gebrannte Stoffe, empfinden läßt.

Opera-

4) Dies sind nur Beyspiele für das Bittere. Zusammenziehend schmecken z. B. Galläpfel, die Chinarinde u. a. m. schrumpfend der Eisenvitriol und Alaun. Noch fehlt Herbe, ein geringerer Grad von letzterem. W.

5) Versüßtes durch einen Zusatz, z. B. versüßtes Queckfilbersublimat, versüßte Säuren, ausgesüßt durch Benehmen der scharfen Theile, z. B. der salzigen eines Niederschlages durch Wasser. W.

Operationen und deren Erfolge.

So oft ein sichtbarer oder unsichtbarer flüßiger Körper auf einen andern festen, oder nicht festen wirkt, sich mit ihm so verbindet, daß sie zusammen nur ein gleichartiges Ganzes ausmachen, so sagt man, es geschehe eine **Auflösung** (dissolution); so löset das Wasser die Salze auf und vermischt sich mit dem Weingeist. Während der Auflösung entsteht gemeiniglich eine sichtbare Bewegung, welche man **Brausen** (effervescence) nennet. Der Körper, welchen man für den thätigsten von diesen beyden hält, heißt der **auflösende**, oder das **Auflösungsmittel** (dissolvant ou menstrue), der andere erhält die Benennung des **aufzulösenden** oder **Grundtheils** (base).

So oft man einen flüßigen Stoff in einen festen Stand bringt, geschieht ein **Anschießen** (crystallisation) [6]); läßt man den größten Theil des Wassers, welches ein Salz aufgelöset hielt, verdampfen, so bleiben feste Körper übrig, die man **Crystalle** (crystaux) nennt.

Die **Schmelzung** (fusion) ist eine Operation, wodurch man eine feste Materie, vermöge der Anwendung des Feuers auf dieselbe, flüßig genug bewirkt, um sie in eine einzige Masse zu vereinigen, oder sie zu gießen und ihre Gestalt zu verändern; was man erhält, wird nach Beschaffenheit der Menge und Absicht der Operation ein

Zain

6) Dies ist doch gar zu unbestimmt. Beym Gestehen durch Erkalten, Gerinnen durch Zusätze oder innere Bewegungen, Eindicken durch Abdampfen u. a. m. werden auch flüßige Körper fest, ein wahres Anschießen setzt allemal eine bestimmte Gestalt zum Grunde, wenn solche gleich durch ein übereiltes Verfahren nicht deutlich ausfällt. Indessen nehmen die V. das Anschießen hier durchgängig in einer weiteren Bedeutung, als solches bisher gewöhnlich gewesen ist. Vergl. Anm. 27. W.

Zain (lingot), Sack (culot), oder ein Korn (bouton) genannt.

Die **Reducirung** (reduction) und **Revificirung**, oder **Wiederherstellung in laufende Gestalt** (revification), ist eine Operation, durch welche man einer metallischen Erde die Gestalt und Festigkeit wiedergiebt, welche sie während der Verkalchung im Feuer, an der Luft, oder durch Säuren verloren hatte; das Product ist ein vollständiges Metall, so man einen **König** (regule) nennt; so kann z. B. der Eisenrost zu einem Könige reducirt oder revificirt werden 7).

Die **Verglasung** (vitrification) ist eine Operation, welche alle Stoffe bey einem hinreichenden Grade der Hitze in ein Glas verändert; das Product ist ein mehr oder weniger vollkommenes **Glas** (verre); es erhält die Benennung einer **Schlacke** (scorie), wenn man hiebey blos die Absonderung der verglaslichen Stoffe von den nicht verglaslichen zur Absicht hat 8): so verglaset man beym **Abtreiben** (Coupellation) die unvoll-

7) Revificiren wird nur für die Wiederherstellung des Queckſilbers in ſeine laufende Geſtalt gebraucht; die Benennung beruhet auf der des lebendigen, die man dem laufenden Queckſilber gegeben hatte. Alle übrige Metalle, die bey der natürlichen Temperatur unſers Dünſtkreiſes feſt ſind, werden reducirt. W.

8) Ein gelegentlich erhaltenes Glas, indem man eine andere Abſicht erreichen wollte, iſt eigentlich eine Schlacke. Denn verglaslich können die übrigen Stoffe auch ſeyn; ſo verſchlackt man z. B. Erdarten, und reducirt dabey darin enthaltene metalliſche Kalche, die ſonſt auch verglaſet werden können. Mehrentheils ſind ſie auch metallhaltig. Metalliſche Gläſer nennt man denn die mit Fleiß zu einem oder andern Behufe bereiteten. Hat man eine Verglaſung beygemiſchter Theile zur Abſicht, ſo nennt man ſolches verſchlacken. W.

kommenen Metalle, um die edlen Metalle rein zu erhalten 9).

Die **Cementirung** (cementation) besteht darin, daß man einen Körper dem Feur so aussetzt, daß er mit einem Cement (cement) umgeben ist, d. i. mit einer andern festen oder gepülverten Materie, die ihm während dem Glühen einige Grundstoffe mittheilen oder nehmen kann. Legt man das Cement mit dem zu cementirenden Stoffe wechselsweise in wagerechte Lagen, so nennt man dieses **schichtweise einsetzen** (stratification) 10).

Unter der **Abdampfung** (évaporation) und **Verflüchtigung** (volatilisation) versteht man alle Operationen, durch welche man die fixen Stoffe von den flüchtigen scheidet 11). Will man einem Mineral die Luft, das Was-

ser

9) Zum Abtreiben wird denn ein Gefäß von welten Zwischenräumen und einer geringen eigenthümlichen Schwere erfordert, (dergleichen die Teste und Capellen von Asche sind, um die verglaseten Metalle einzusaugen und das unverglasete nicht durchzulassen. Verschlackt man aber die beygemischten unvollkommenen Metalle durchs Bleyglas und Erdarten in einem Scherben, wo der metallische König unter der Schlacke liegen bleibt, so nennt man solches Ansieden, worunter man aber auch die Operation zählt, wenn man die edlen Metalle durch zugesetztes Bley aus ihren schwefelichten Erzen sammlet. W.

10) Blos die abwechselnden Lagen sind das Wesentliche der Stratificirung; beym Cementiren thut man es gerne, um die zu verändernde Masse so viel stärker der Wirkung des Cements auszusetzen; sonst setzt man auch bey Schmelzungen, z. B. beym Messingmachen, die Kupferbleche mit dem Galmey und Kohlenstaube schichtweise ein; auch bey Operationen ohne Hitze, z. B. bey der Verfertigung des Spangrüns, fällt eine Stratificirung vor. W.

11) Verdünsten, verfliegen, wäre der Gattungsname für die Scheidung flüchtiger Stoffe von fixern; verja-

gen

ser oder Salze benehmen, so nennt man es **verkalchen** (calcination), oder **rösten** (grillage); hat man die Auftreibung eines Metalles oder andern Stoffes zur Absicht, um solches in einem Stande der Reinigkeit, oder einer Verbindung zu erhalten, so ist es eine **Sublimirung** (sublimation), die **Sublimate** (sublimés) und **Blumen** (fleurs) liefert, welche sich an den obern Theil der Gefäße anhängen.

Kömmt es auf die Sammlung der flüßigen, flüchtigen Stoffe, und ihre Ausziehung aus andern fixern Stoffen an, so stellet man eine **Destillirung** (distillation) an, deren Producte die Geister, Oele und Säuren sind; wiederholt man die Arbeit, so nennt man sie eine **Rectificirung** (rectification) und das Product **rectificirt** (rectifié), oder **verstärkt** (concentré), wenn man den sauren Theil von dem wässerigen absondern will [12]); die groben erdig-

 ten

gen der Name der Operation. **Verflüchtigung** oder Flüchtigmachung könnte das Verfahren genannt werden, wo man fixe Stoffe durch Zusätze, oder auf andere Art, flüchtiger macht. Fängt man das Verfliegende auf, so entsteht bey flüßigen Stoffen die übertreibende Destillirung, bey festen die auftreibende Sublimirung; wo nicht, so hat man beym Abdampfen (und Austrocknen) die Minderung einer flüchtigen Flüßigkeit zur Absicht; kömmt es aber dabey auf die Minderung des flüßigen Zustandes an, so heißt es einsieden, eindicken u. s. w. Werden feste Körper durch die Verjagung flüchtiger, oft auch flüßiger Theile ihres Zusammenhanges beraubt, so geschieht die Verkalchung, die bey Metallen dann Rösten genannt wird, wenn Schwefel, oder Arsenik, davon verjagt wird. W.

12) Ueberhaupt sucht man beym Concentriren mehr wirksame Theile in einen gewissen Raum zusammenzubringen. Nachdem diese flüchtiger, oder fixer sind, als das beygemischte Fremde, werden jene oder dieses verjagt. Ohne Wärme und Verdunsten aber kann denn auch eine Concentrirung durch Frost, und der fremden Beymischung näher verwandte Zusätze, bewirkt werden. W.

ten Theile, welche am Boden der Destillirgefäße zurückbleiben, machen das aus, was die Alten in der oft falschen Meinung, daß es eine untaugliche Erde wäre, aus welcher sich nichts mehr ziehen ließe, **Todtenkopf** (caput mortuum) nannten.

Die **Fällung** (précipitation) ist eine von den großen Operationen der Chemie, deren Benennung schon ihren Gegenstand anzeigt; dieser ist der, einen zuvor in einer Flüßigkeit aufgelöst gehaltenen Stoff auf den Boden eines Gefäßes niederfallen zu machen, oder niederzuschlagen, der dann in diesem Zustande ein **Niederschlag** (précipité), oder **Satzmehl** (fecule), genannt wird.

Es giebt Stoffe, die sich entzünden, oder mit grösserem oder geringerem Geräusche ausdehnen lassen, es sey weil sie Salpeter enthalten, oder die in ihnen enthaltene Luft, oder andere elastische Flüßigkeit mit eins davon geht; die Operationen, bey welchen man die Bewirkung dieser Erfolge zur Absicht hat, nennt man eine **Verpuffung** (detonation), **Abknallung** (fulmination), **Abknisterung** (décrepitation): der Erfolg der **Plazung** (explosion) scheint für Zufälle aufgehoben zu seyn, die durch eben dieselben Ursachen bewirkt werden, und eine Zersprengung der Gefäße verursachen.

Läßt man eine Flüßigkeit auf einen andern Körper wirken, um solchen zu erweichen, sein Gewebe aufzulockern, oder ihm einige seiner Grundstoffe zu benehmen, so erhält die Operation, nach Verschiedenheit des Gegenstandes und der Anwendung, die Benennungen der **Beizung** (maceration), **Digerirung** (digestion), **Absiedung** (decoction)), **Aufgießung** (infusion), **Auslaugung** (lixiviation) und **Waschung** (lavation) [13]).

Will

13) Ich denke, die Herren V. verstehen hierunter die Aussüßung, wo man unauflösliche oder schwer auflösliche

Will man nachher die Flüßigkeit absondern, verrichtet man solches durch eine **Auspressung** (expression), **Seihung** (filtration) und **Abhellung** (decantation); d. i. indem man selbige entweder durch eine Leinwand oder ein Haartuch auspreßt, oder sie durch Papier, oder ein Seihetuch laufen läßt, oder die Flüßigkeit vorsichtig abgießt, nachdem sich das, so man absondern will, am Boden des Gefäßes gesammlet hat.

Beschreibung der Gefäße und Werkzeuge.

Ein **Laboratorium**, oder eine Werkstätte nennt man den zur Anstellung chemischer Operationen bestimmten Ort; es muß folglich mit allen erforderlichen Werkzeugen, und selbst den gebräuchlichern Materialien versehen seyn.

Die neuere Chemie hat eine unendliche Menge unnützlicher Werkzeuge und betrüglicher Geräthe abgeschafft, die ehedem von ihren Erfindern sehr gerühmt wurden; ihre Benennungen und Anwendungen können noch einen Theil der Geschichte des ersten Alters dieser Wissenschaft ausmachen, hier aber würden sie nur Aufenthalt und Verwirrung verursachen; wir werden uns auf die Erörterung derjenigen einschränken, welche heutiges Tages überall angenommen sind, welche wir bey unsern Versuchen gebrauchen wollen, und welche zu allen hinreichen.

Da das Feuer beynahe bey allen Operationen das vornehmste Wirkende ist, so hat man verschiedene Oefen,

liche Stoffe von scharfen auflöslichen befreyet, und wobey die Erhaltung der erstern, wie bey der Auslaugung der auflöslichen salzigen, die Hauptabsicht ist. Sonst wäre auch noch das Schlemmen hieher zu rechnen, da erweichliche Stoffe in Theile verschiedener Größe und Schwere getrennt werden, welches, bey der Scheidung metallischer und Erztheile von staubigen sandigen Anhäufungen, auch Waschen genannt wird. W.

um die Wirkung desselben zu mäßigen, oder zu verstärken; man stellet sie unter einer großen **Glocke** (hotté), welche den Rauch und die Dünste in die Röhre eines Schornsteins führt; man errichtet sie, um sich deren bequemer bedienen zu können, auf einem festen Gemäuer oder Heerde.

Der erste und einfachste ist der **Digerirofen** (fourneau de digestion), und daher so genannt, weil man sich dessen bedient, um etwas mit einem gelinden Feuer zu digeriren. Er ist von dem in der Wirthschaft gebräuchlichen Wärmer (rechaud) wenig verschieden, dessen man sich auch zum öftern an seiner Stelle bedienen kann. Sein **Aschenheerd** (cendrier) ist blos vorne offen, damit man ihn mit leichter Mühe ganz verschließen könne, wenn man das Feuer ersticken will; er hat eine kleine Röhre in Gestalt eines Schornsteins, längst dem Körper oder **Kohlensack** (foyer), um die Flamme von den Kohlen zu führen und den Luftzug zu unterhalten, wenn die Gefäße darauf stehen; der Kohlensack hat auch eine Thüre, durch welche man die Kohlen hineinbringt.

Man gebraucht diesen Ofen nicht allein zu Digerirungen, sondern auch zu Abdampfungen, Destillirungen, Auflösungen und allen Operationen, welche nur so viele Hitze fordern, als zum Sieden der Flüßigkeiten nothwendig ist. Zuweilen setzt man die Gefäße unmittelbar auf die Kohlen. und das nennt man im **offnen Feuer** (à feu nud) arbeiten; zuweilen bringt man Sand oder Wasser dazwischen, und dies nennt man ein **Sand- und Wasserbad** (bain de sable, bain marie), deren man sich oft bedient, um die Gefäße vor dem Reißen zu bewahren, oder den bestimmten Grad der Hitze soviel gewisser und beständig gleichförmig zu erhalten. Will man ein sehr mäßiges und lange anhaltendes Feuer haben, so bedient man sich mit Nutzen des **Lampenfeuers** (feu de lampe); dies ist ein wahrer **Athanor**, weil es sich selbst unter-

unterhält, und der einzige, welchen man heutiges Tages in den chemischen Werkstätten antrifft [14]).

Der **Reverberirofen** (fourneau de reverbere) ist zur Destillirung solcher Stoffe nothwendig, welche sich nur aus einer Retorte übertreiben lassen, und mehr Hitze erfordern. Er hat, wie der Digerirofen, seinen Aschenheerd, seinen Rost, seinen Feuersack; aber er hat einen größern Raum über dem Feuersack, um die Retorte zu fassen, welchen man das **Werkbehältniß** (laboratoire) nennt, zwey queer überliegende eiserne Stangen die Retorte zu tragen, einen Ausschnitt an der Seite um ihren Hals durchzulassen, eine Decke um die Flamme über ihre Wölbung zu führen, endlich eine, etwa drey Fuß hohe und am Ende zwey und einen halben Zoll weite Röhre, um die Wirksamkeit des Feuers zu verstärken.

Man brachte in alten Zeiten verschiedene kleine Oeffnungen bey diesem Ofen an, welche man **Register** (registres) nannte, weil sie zur Regierung des Feuers dienten, indem man sie nach Belieben verschloß oder öffnete; man hat aber eingesehn, daß diese Methode mehr behinderlich, als nützlich ist [15]).

14) Die schlechte Einrichtung der bisher beschriebenen und gezeichneten Athanors ist die Ursache, daß diese nützlichen Oefen ganz aus dem Gebrauche gekommen sind. Bey einer bessern Einrichtung bleiben sie immer sehr nützlich und zu anhaltenden Arbeiten, wenn man mit wenigen Kosten und Sicherheit arbeiten will, nothwendig. Freylich muß man mehreres zugleich verrichten, denn für einzelne Versuche im Kleinen lohnt es nicht. Die zu mehrern Arbeiten erforderliche Verschiedenheit der Hitze kann man dadurch zwingen, daß man die Gefäße näher an den Thurm bringt oder davon entfernt, tiefer in den Sand setzt oder hinaufrückt. W.

15) Die Register haben unter andern den Fehler, daß man die Oefen, wenn man die zu starke Hitze sehr mindern will

Beym Gebrauch dieses Ofens ist es gut, wenn man solche **Destillirknechte** (supports) hat, welche sich auf und niederschieben lassen, um die Vorlagen in der Höhe zu tragen, welche die Länge und schräge Lage des Retortenhalses erfordern; wir bedienen uns in dieser Absicht einer Platte, die durch zwo mit Federn versehene Klinken von zwoen mit Sperrhaken eingeschnittenen aufrecht stehenden Stangen gehalten wird, so daß man mit einer Hand die Platte, indem man die Federn zusammendrückt, nach Belieben stellen, und indem man solche losläßt, befestigen kann [16]).

Der **Schmelzofen** (fourneau de fusion) hat, wie der Digerirofen, einen Aschenheerd, einen Rost, einen Feuersack; er hat, wie der Reverberirofen, eine Decke und Röhren; er unterscheidet sich von dem erstern dadurch, daß er keine Thüre im Feuersack hat, und von dem letztern, daß die Decke unmittelbar auf den Körper des Feuersacks rührt, mehr pyramidenförmig gestaltet ist, und eine weite Oeffnung hat, die man die **Kappe** (chappe) nennt, und durch welche die Kohlen hineingeschüttet werden. Er dient nur zu den Operationen, welche in Tiegeln angestellt werden; diese stellt man auf den Rost, auf **Gestelle** (tourtes) von gebranntem Thon, damit sie am Boden nicht durch die frische Luft erkältet werden, welche mit so viel größerer Geschwindigkeit hineinzieht, je mehr das Innere des Ofens erhitzt ist.

Man

will, leicht einer Zersprengung aussetzt, welches bey Schiebern, welche unten am Aschenheerde angebracht sind, nicht zu befürchten ist, durch welche man überdem das Feuer viel sicherer und genauer regieren kann. W.

16) Leichter zu machen und wohlfeiler werden die Destillirknechte seyn, welche ich im zweeten Theile meiner *Observ. chem.* P. II. Obs. II. S. 42. 43. beschrieben, und Tab. I. E. B. gezeichnet habe, und dabey dieselben Dienste leisten. W.

Man bedienet sich zur Schmelzung in Tiegeln auch des mit einem **Blasebalge** versehenen **Schmelzofens** (fourneau de fondeur à soufflet). Dieser ist cylindrisch, von Eisen mit Thon gefüttert; der Wind des Blasebalges geht durch eine **Windröhre** (tuyere) in den genau verschlossenen Aschenheerd, und wird durch den Rost, oder vermöge vier, in der die Stelle desselben vertretenden eisernen Platte gemachter Ausschnitte in dem Körper des Ofens vertheilt.

Wenn man Hähne an den Röhren anbringt, welche den Wind dieses Blasebalges treiben, so kann man sich desselben bedienen, um das Feuer einer kleinen **Esse** (forge) anzublasen, die sehr bequem ist Kohlen anzuzünden, auf deren Boden man Metalle erhitzen, ausglühen und sogar in Tiegeln schmelzen kann; um sie zu dem letztern Endzwecke anzuwenden, bedarf man nur eines einfachen **Ringes** (cerce) von gebranntem Thon, den man wieder wegnehmen kann.

Der Ofen des Herrn Macquer zu den Versuchen in der Lithogeognosie, wie ihn Herr **Baume'** [17]) nennt (fourneau de Mr. Macquer, de lithogeognosie), ist der wirksamste von allen, und giebt eine Hitze, die alle bekannte, selbst die der Glashütten und Schmelzhütten, übergeht; er hat nur die Unbequemlichkeit, welche aber mit seiner Vollkommenheit wesentlich verbunden ist, daß alle Tiegel und Fußgestelle in weniger als drey Stunden verglaset worden. Diese Kraft, die in Vergleichung der kurzen Zeit und des wenigen Feuers, so sie umgiebt, wirklich erstaunend ist, erhält er durch sein Verhältniß, und besonders durch die richtigen Verhältnisse seiner Weite gegen die Weite und Höhe der Zugröhre; diese Verhältnisse

17) Erläut. Experim. Chem. Th. I. S. 7. W.

hältnisse sind so genau getroffen, daß der Luftzug nicht mehr mit einem solchen Geräusche vor sich geht, und die Hitze merklich verringert wird, wenn man die Zugröhre verlängert oder verkürzt; und man hat zu bemerken, daß die Biegungen dieser Röhre keinen andern Erfolg, als die Ersetzung einer größern Höhe, bewirken.

Dieser Ofen hat, wie der Schmelzofen, eine Decke und Kappe (chappe), er ist nur durch seine an den Seiten ein wenig erweiterte viereckige Gestalt, und daß sein Aschenheerd von allen Seiten offen ist, verschieden; er dient sehr wohl zu einem **Probirofen** (fourneau de coupelle), vermöge einer kleinen halb zirkelförmigen Thüre, die vier Zoll über dem Rost angebracht ist, in welcher Höhe denn die **Muffel** (mouffle) auf Ziegeln gelegt wird.

Um den Gebrauch dieses Ofens noch weiter auszudehnen, und ihn besonders zu den Verkalchungen, Cementirungen, Verglasungen und dem Abtreiben bequemer zu machen, haben wir, ohne das Wesentliche desselben im geringsten zu ändern, eine wagrechte Richtung der ersten seiner Röhren erdacht, wodurch eine Art von **Muffelofen** daraus wird, in welchem man zugleich auf dem Roste das heftige Feuer des Herrn **Macquer**, und weiter hinauf ein Flammenfeuer findet, das den Gefäßen weniger gefährlich ist, indessen doch zu sehr vielen Operationen hinreicht *).

Endlich

*) Dieser letzte Ofen ist in den *Observations de Physique &c.* des Herrn Abbe' **Rozier** Tom. VIII. S. 117. genau beschrieben und gestochen. Herr Baume' hat in seiner Chym. experiment. T. I. Prolegom. S. LXXXI. (Erläut. Experim. Chem. Th. I. S. 7–11. Tab. I. Fig. 1. 2.) die Zeichnung und die Verhältnisse des Macquerschen Ofens geliefert; die übrigen findet man auf den Kupferplatten zur Encyclopädie und in sehr vielen Handbüchern,

Endlich ist noch die **Lampe der Glasblaser** (lampe d'Emailleur) nicht allein um gläserne Röhren zu biegen und Gefäße hermetisch zu versiegeln, sondern auch dazu sehr nützlich, daß man kleine Stücke von Mineralien in einer in eine Kohle gemachten Grube schnell davor schmelzen, und also, in Ermangelung einer andern Gelegenheit, probiren kann [18]). Indem man die Flammen mehrerer solcher Lampen auf einen Punkt vereiniget, ist man im Stande, das Feuer, so zu sagen, nach Belieben zu verstärken, und (freylich nur auf kleine Massen) Schmelzungen und Verglasungen zu bewerkstelligen, die man umsonst auf eine jede andere Art versuchen würde.

Dies sind die vornehmsten chemischen Werkzeuge; aber es giebt noch eine große Menge derselben, die man eben so nothwendig in einem Laboratorium zur Hand haben muß, und deren Namen und Gebrauch wir sogleich anzeigen wollen.

Capellen oder **Capseln** (capsules) von Eisen für die Sandbäder, von Thon und Glase zu Abdampfungen und Anschießungen. Der Thon muß steinhart (en grais) gebrannt seyn, wird aber dennoch zuletzt von den Salzen durchdrungen. Das Porcellän hat diesen Fehler nicht, und vor dem Glase den Vorzug, daß es nicht so leicht zerbricht,

büchern, wie den größten Theil der Gefäße und Werkzeuge, von welchen Zeichnungen erforderlich scheinen möchten.

18) Eine ausführliche Anlektung zur Anstellung solcher Proben findet man in Herrn v. Engeströms Beschreibung eines mineralogischen Taschen-Laboratoriums, und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs in der Mineralogie, Greifsw. 1774. 8 Neulich hat auch Herr Bergmann in v. Troils Bref rörande en Resa til Island, Upsal 1777. 8. eine Abhandlung vom Gebrauche des Blaserohres versprochen. W.

bricht, und selbst das bloße Feuer aushält, wenn es von guter Beschaffenheit ist.

Kolben (ballons) von weißem Glase, Kolben imit flachem Boden, oder **Setzkolben** (matras) zu Digerirungen und Auflösungen.

In einander gesteckte Kolben (ballons de rencontre), die man nämlich verkehrt in einander passen kann, zu Cohobirungen. Diese einfache Anstalt vertritt sehr wohl die Stelle der alten **Pelicane** (pélicans).

Brennzeuge [19]) oder **Destillirgeräthe** (alambics) zum Destilliren: nämlich, ein großes von Kupfer und verzinnt, nach der Angabe des Herrn **Beaume'** eingerichtet, mit seinem ebenfalls kupfernen Kühlfasse [20]); der Hut (chapelle) von Zinn; ein zinnerner Kolben, der in den kupfernen paßt, damit man sich dieses als eines Kessels bedienen könne, wenn man im Wasserbade arbeiten will; eine Schlange ebenfalls von Zinn *); gläserne Destillirgeräthe mit besondern **Helmen** (chapiteaux), auch mit

19) Ich folge in der Wahl dieser deutschen Benennung dem Herrn Gehler, (Baume' erläut. Exp. Chemie Th. 1. S. 32.) da im Französischen alambic das ganze Destillirgeräthe, bey uns das lateinische Wort alembicus blos den Hut oder Helm bedeutet. W.

20) Soll dieses auf dem Hute angebracht werden, so wird es die unvermeidliche Unbequemlichkeit haben, daß der Hut entweder gar zu sehr abgekühlt, und die Destillirung ganz unterbrochen wird, oder auch nur eine unvollkommene Abkühlung geschieht. Die Abkühlung wird allemal am bequemsten am Vorstoße angebracht. Eine leichte und vortheilhafte Einrichtung hiezu habe ich in meinen Obs. chem. beschrieben. W.

*) S. die Elemens de Pharmacie des Herrn Baume' Ausg. v. 1769. S. 10.

mit denselben aus einem Stücke, auch **tubulirt** (tubulés) mit eingeschmirgelten Stöpseln.

Retorten (cornues, retortes) von verschiedener Größe und Materie, stärkerer oder geringerer Biegung; einige zu den Destillirungen im Reverberirofen von Steinzeuge, andere von weißem Glase, verschiedene auch im Bauche mit einem eingeschliffenen Stöpsel versehen (tubulées); zu den Arbeiten in offenem Feuer überzieht man sie mit einer Lage von eingerührtem Thonschlamm.

Vorlagen (recipiens), oder gläserne Kolben mit einem kurzen Halse, die auf die Schnäbel der Helme und Retortenhälse gepaßt werden; sie müssen mit einem kleinen Loche durchbohrt seyn, um den Dämpfen einen Ausweg zu lassen [21]).

Aludels (allonges, ballons enfilés), um dem **Umlaufe** der elastischen Dämpfe mehr Raum zu machen [22]).

Große, mittlere und kleine **Tiegel** (creusets); deutsche von Reißbley, Hessische von weißem Thon. Die erstern widerstehen der Heftigkeit des Feuers zum mehrsten [23]), aber sie halten den Salpeter, das Bleyglas u. a. m

21) Dies würde einen unnöthigen Verlust machen. Bey einer zureichenden Abkühlung werden die Dämpfe alle gesammlet; und ist man doch fürs Zersprengen bange, so kann man lieber in der Verklebung der Fugen einige Oeffnung lassen. Tubulirte Vorlagen sind aber bey anhaltenden Destillirungen sehr bequem, indem man das Uebergegangene ohne Veränderung der Verklebung mit einem Heber herausziehen kann. W.

22) Diese werden nur bey der Sublimirung lockrer und leichter Stoffe, z. B. der Schwefelblumen, erforderlich. Im Großen werden deren mehrere zu Vorstößen bey der Destillirung des Queckfilbers zu Idria angewandt. W.

23) Nicht die Feuerfestigkeit ist es, welche den aus Thon und

u. a. m. nicht. Zu solchen Arbeiten wählt man daher die Töpfe von Steinzeug (grais) aus Bretagne. Die weissen Tiegel lassen sich am besten füttern; eine **Fütterung** (brasque) nennt man einen inneren Ueberzug von eingerührtem Kohlenstaube, der zur Reducirung bey Erzproben nothwendig ist.

Scherben (têts), oder flache Geschirre zu Verkalchungen.

Muffeln (mouffles) und **Capellen** (coupelles), Metalle durch Abtreiben zu affiniren.

Gläser (verres) von verschiedener Größe, die Vermischungen zu probiren; **Ruthen** (baguettes) und **Spateln** (spatules), sie umzurühren.

Trichter (entonnoirs) und **Filtrirrahmen** (chassis à filtrer), um Flüßigkeiten durch Seihetücher oder ungeleimtes Papier zu seihen.

Reibesteine (pierres à broyer, porphyres) mit ihren **Läufern** (molettes); **Mörser** (mortiers) von Marmor, Glockengut (airain), Eisen und Glase [24]), mit ihren **Keulen** (pilons) von eben solcher Materie.

Große

und Reißbley verfertigten Tiegeln den Vorzug zu Schmelzungen metallischer Körper giebt, denn diese fehlt denen aus feuerfestem Thon und Quarzsande bereiteten, dergleichen die Hessischen sind, auch nicht, sondern das mindere Schwinden, woher sie nicht so leicht im Feuer reißen und doch dabey ziemlich hart seyn können. Gebrannter Thon, anstatt des Reißbleyes zur Versetzung genommen, thut ähnliche Dienste, und wird daher auf Glashütten dazu genommen. W.

24) Die gläsernen und serpentinsteinernen sind nicht zum Stoßen, sondern nur zum Reiben zu gebrauchen, sie werden daher auch Reibeschalen genannt, und erhalten eine flachere Gestalt. Zum Zerreiben harter Gläser sind solche von Agath oder gemeinem Feuerstein vorzüglich. W.

Große und kleine **Waagen** (balances) mit ihren **Gewichten** (poids); ein **Probirgewicht** (trebuchet) mit seinen **Gränen** (grains) zu Proben.

Allerhand Werkzeuge zum Behufe der Esse und der Oefen, als **Krücken** (rables), gerade und krumme **Zangen** (pinces), **Kornzangen** (tenailles), **Hämmer** (marteaux), **Amboße** (enclumes), auch geschliffene Amboße von Stahl (tas d'acier).

Allerhand physicalische Werkzeuge, als **Wärmemaaße** (thermométres), **Wasserwaagen** (balances hydrostatiques), **Wasserproben** (areométres, pése-liqueurs), **Brenngläser** (verres ardens), **Vergrößerungsgläser** (microscopes), **künstliche Magnete** (barreaux aimantés) u. s. w. Selbst eine electrische Maschine wird denen nothwendig, welche die Wirkungen dieses feinen Feuers auf die verschiedenen Körper kennen lernen wollen.

Endlich eine Menge gläserner **Bouteillen** (bouteilles) mit einer umgekehrten Mündung (à goulot renversé), **Flaschen** (flacons) mit eingeschmirgelten Stöpseln, **Bechergläser** (boraux) und **Büchsen** (poudriers), um einfache Materialien, den Vorrath der gebräuchlichern Stoffe und die Producte der Operationen aufzubewahren.

Wir lassen mit Fleiß verschiedenes sonstiges Geräthe aus, weil es zum Theil schon im häuslichen Gebrauche bekannt ist, theils einigen vorher schon genannten Geräthschaften bis auf geringe bey Gelegenheit anzumerkende Unterschiede sehr gleichet; aber ohne die Geräthschaft zu den Versuchen mit den verschiedenen Arten der **Luft** zu erwähnen, darf man heutiges Tages die Werkzeuge eines Laboratoriums nicht erörtern; diese Geräthschaft ist so einfach, als ihre Wirkungen erstaunend; sie

besteht in einem eyförmigen ohngefähr zehn Zoll tiefen hölzernen Troge, der auf einem achtzehn Zoll hohen Fuße steht; einer Scheibe, welche die Hälfte des Troges einnimmt, zween Zoll unter dem Rande desselben befestiget ist, und in welcher Einschnitte angebracht sind, um gläserne Röhren unter die Gefäße zu bringen, welche sie trägt; in glocken- und walzenförmigen Gefäßen von weissem Glase; verschiedenen Phiolen, in deren Stöpseln eine gebogene gläserne Röhre steckt, die mit dem einem Ende in den Hals derselben geht, mit dem andern die elastischen Flüßigkeiten, welche man sammlen will, in die zur Auffangung derselben bestimmten Gefäße zu leiten dient; Trichtern, solche aus einem Gefäße in ein anderes zu führen, und sie zu mengen; endlich einer Handpumpe mit verschiedenen Aufsätzen, um die gemeine Luft aus den Gefäßen zu ziehen, in welchen man einige Substanzen der Wirkung dieser Flüßigkeiten aussetzen will *).

Vorläufige Begriffe.

Wir haben schon angezeiget, daß in der Chemie alles durch eine Auflösung bewirket werde, jezt werden wir eine mehr erweiterte Erklärung davon zu liefern haben.

Es kann niemanden unbekannt seyn, daß die Metalle im Feuer fließen, daß das Wasser die Salze auflöset;

*) Eine ausführlichere Beschreibung dieser Anstalt und Zeichnungen findet man in den *Experiences & Observations sur differentes especes d'air, trad. de l' Angl. de Mr.* J. PRIESTLEY und den *Opuscules physiques & chymiques* des Herrn Lavoisier, deren Entdeckungen diesen Theil der Chemie wirklich neugeschaffen haben, indem sie die Meynungen über damals kaum wahrgenommene Thatsachen festgesetzt, und Grundstoffe erwiesen haben, die man nicht einmal zu muthmaßen gewagt haben würde.

set; dies sind eben so viele wirkliche Auflösungen in der ganzen Erstreckung der Bedeutung dieses Wortes, aber sie sind zu einfach und zu bekannt, als daß wir uns deren hier zu Beyspielen bedienen wollten; wir werden eine Auflösung wählen, die, indem sie sich von denen uns geläufig gewordenen Begriffen weiter entfernt, die Aufmerksamkeit mehr heften und die Neubegierde mehr vergnügen kann.

Der Marmor ist ein sehr fester zusammengesetzter Körper, von der Beschaffenheit einer Erdart, deren besondere Merkmale wir bald anzeigen werden; nimmt man hiervon einige Stücke, und gießt eine Säure darauf, z. B. die Salpetersäure, welche gemeiniglich Scheidewasser genannt wird, so greift solche Säure den Marmor, sogar ohne Hülfe des Feuers, lebhaft an. Die Bewegung, welche durch diese Wirkung veranlaßt wird, bewirkt eine merkliche Wärme [25]); man nennt diese Bewegung **Brausen** (effervescence); sie hat mit dem Aufwallen des Wassers viele Aehnlichkeit, und entbindet, wie dieses, eine gewisse Menge Luft, oder eines mit dieser verbundenen Stoffes.

Seihet man die Flüßigkeit nach vollendeter Auflösung durch, so wird sie auf diese Art von allen den Theilen geschieden, welche darin gehalten werden und ihre Klarheit trüben konnten, es sey nun, daß sie fremdartig waren, d. i. einen andern Stoff als der Marmor ausmachten, oder daß die Auflösung aus Mangel der Zeit, oder der Säure, nicht ganz vollendet worden sey; die Ruhe

25) Die hiebey zu spürende Wärme ist sehr geringe; und wenn bey dieser Auflösung einige bewirket wird, so ist sie doch sehr unmerklich. Aber die Auflösung gebrannter Kalcherde in Säuren geht mit einer merklichen Erhitzung vor sich. M.

allein würde diese Scheidung nach dem Verlaufe einer gewissen Zeit bewirken.

Die durch das Seihepapier gegangene Flüßigkeit ist durchsichtig und klar; man würde sogar mit Hülfe eines Vergrößerungsglases keinen festen Theil darin entdecken können; denn der Marmor ist in seine kleinsten Theile zertrennt, und jeder derselben ist mit einem sauren Theile verbunden, so daß daraus ein neues durch und durch gleichförmiges Zusammengesetztes entsteht, dessen kleinster merkbarer Theil, auf jede andere Art als durch die Auflösung geschieden, noch von der Beschaffenheit beyder verbundenen Stoffe etwas an sich haben würde.

Will man also die Vereinigung dieser beyden Körper aufheben, so bedarf es einer neuen Auflösung, und muß man zu dem Ende einem von beyden einen dritten Stoff zusetzen, der demselben näher verwandt ist, d. i. deren Theile sich einander von beyden Seiten mit mehrerer Kraft anziehen; solch ein Stoff wird in unserm Beyspiele eine Art Salz seyn, welche man Laugensalz nennt.

Wirft man in die Flüßigkeit der Auflösung eine genugsame Menge von dem Laugensalze des Weinsteins, so bemächtiget sich solches sogleich aller Säure mit einem Brausen, zwingt sie den Marmor, mit welchem sie vorher verbunden war, zu verlassen, und dieser feste erdige Körper erscheint sogleich wieder vollkommen in seiner vorigen Beschaffenheit, nur daß die chemisch zertrennten Theilchen, ihrer Schwere in der Folge überlassen, sich nicht wieder vereinigen können, sondern auf den Boden des Gefäßes niederfallen; daher die Benennung der **Fällung** oder des **Niederschlagens** (précipitation), welche wir hier nur als eine Erscheinung vortragen, welche sonsten die häufig vorfallende Operation ausdrücken wird, durch welche man ein Auflösungsmittel, von welcher Art es auch

sey,

sey, zwingt, diesen oder jenen Grundtheil zu verlassen, und einen andern wieder zu ergreifen.

Bringt man nun das dünne und dicke Gemenge auf ein Seihepapier, so müssen die nicht mehr aufgelöset gehaltenen Theile des Marmors nothwendig zurückbleiben, und die neue salzige Zusammensetzung wird nun wieder unter einer klaren gleichartigen Gestalt durchgehen, worin das Auge überall keinen Raum, keinen Theil wahrnehmen wird, der verschiedene Eigenschaften zeigte, oder nur ein verschiedenes Ansehen wiese.

Hat man den Verlauf dieser Zusammensetzung verfolgt, so hat man gesehn, daß die Säure dazu ursprünglich in einem flüßigen Zustande genommen worden ist. Hier ist nicht der Ort zu untersuchen, welches die Grundstoffe ihrer wesentlichen Flüßigkeit seyn; aber so viel ist gewiß, daß sie wirklich mit einer gewissen Menge Wasser vereiniget war, durch welche sie vorher ausgedehnet worden war, oder welche sie zurückgehalten hatte, weil sie diesen Uranfang stark genug anziehet, und demselben anhänget, um nicht völlig davon geschieden werden zu können, wo nicht ihre Wirkung durch einen andern Stoff in einigem Maaße eingeschränkt wird. Da dieser letztere Fall gegenwärtig statt findet, und die Thätigkeit ihrer Kraft durch die Gegenwart des laugensalzigen Grundtheils geheftet ist, so ist es möglich, daß man von dem neu Zusammengesetzten den überflüßigen und seiner Natur nicht wesentlich eigenen Theil Wasser absondern kann, um es in einer festen Gestalt darzustellen [26]).

26) Noch ist solches Wasser gedachten Stoffen nicht völlig entzogen, sondern ein Theil, den man darum das Crystallisationswasser nennt, geht mit in die Crystallen ein, und wird die Ursache ihrer Festigkeit, nach dessen Entzie-

Die Leichtigkeit, mit welcher das Wasser bey einem Grade der Wärme verdunstet, der schwach genug, und unendlich geringer als derjenige ist, welcher zur Verflüchtigung des neuen Zusammengesetzten erfordert werden würde, liefert uns ein sehr natürliches Mittel zur Bewirkung dieser Absonderung. Man darf also die Flüßigkeit nur einer mäßigen Wärme aussetzen, um zu sehen, wie sich während dem Fortgange der Abdampfung kleine feste Körper bilden, die sich mit einander verbinden, und nach und nach größer werden, bis sie eine zusammengebackte, d. i. trockne, nicht flüßige Masse bilden, welche man wegen der Aehnlichkeit, so die ersten Chemisten zwischen diesen kleinen regelmäßigen und durchsichtigen Körpern und dem Bergcrystalle oder andern mineralischen Anschüssen wahrgenommen haben, einen **Crystall** (crystal) nennt.

Wir werden weiterhin sehen, daß dieser Ausdruck, **Anschießen** oder **Crystallisirung** (crystallisation), heutiges Tages und mit vielem Rechte bey allen Körpern gebraucht wird [27]), welche aus dem flüßigen Zustande in einen festen übergehen, sie mögen durchsichtig seyn oder nicht, selbst dann, wenn die Regelmäßigkeit der Anhäufung

Entziehung sie ihren Zusammenhang, Klarheit u. s. w. verlieren. W.

27) Nämlich von den Verfassern dieses Handbuchs. Denn sonst wird von den mehresten Chemisten die Neigung zu einer bestimmten Gestalt bey der Crystallisirung wesentlich erfordert, wenn gleich die Crystalle so dicht auf einander gehäuft seyn können, daß ihre Gestalt nicht zu erkennen ist. Für andere Uebergänge flüßiger Körper in feste bedient man sich mit mehrerm Rechte nach den verschiedenen Umständen, unter welchen solche bewirkt werden, der Benennungen der Gestehung, Gerinnung, u. s. w. vergl. Anm. 6. W.

fung ihrer Theile nicht in die Sinne fällt; was man aber vorzüglich bemerken muß, ist dies, daß diese Regelmäßigkeit überhaupt sehr von der Langsamkeit der Verbindung ihrer kleinsten Theile abzuhängen scheint, und haben wir daher die Zeit oder die Dauer als eines der hauptsächlichsten physicalischen und chemischen Werkzeuge anzusehen, das eben so vielen Einfluß auf die Erfolge der Operationen, welche wir in unsern Werkstätten anstellen, als auf die Erfolge hat, welche die Natur im Verborgenen und in dem Verlaufe vieler Jahrhunderte im Innern der Erde bewerkstelliget; nur mit dem von dem französischen Plinius so wohl gegebenen Unterschiede, daß „**die Zeit für den Menschen alles, für die Natur nichts ist,**“ eine fruchtbare Wahrheit, über welche man bisher noch nicht genug nachgedacht hat, und welche dermaleinst die Hülfsmittel der Kunst wird erweitern können, ob sie gleich solche einzuschränken bestimmt zu seyn scheint.

Aus dem, so wir bisher gesagt haben, kann man sich einen deutlichen und bestimmten Begriff von den drey hauptsächlichsten Erscheinungen machen, welche uns die natürlichen und künstlichen Operationen der Chemie darstellen, nämlich die **Auflösung, Fällung** und **Crystallisirung.** Durch die erste verbindet sich ein flüßiger Körper mit den kleinsten Theilchen eines andern Körpers; durch die zweyte wird diese Verbindung vermöge einer neuen Auflösung aufgehoben, bey welcher sich ein dritter Stoff eines dieser beyden Körper bemächtiget, und den adern völlig frey und außer alle Verbindung gesetzt zurückläßt [28]); in der dritten bewirkt endlich die bloße Ver-

28) Es kann aber auch dieser ebenfalls eine neue Verbindung erhalten, wenn der zugesetzte Stoff zusammengesetzt war, hiebey zerlegt wird, und dem auszuscheidenden Körper ein passendes Verbindungsmittel darbietet. Freylich

dunstung einer fremden und dem neuen Zusammengesetzten nicht wesentlichen Flüßigkeit einen festen Körper, und erzeugt ihn gewissermaßen stufenweise mitten in der Flüssigkeit, welche ihn aufgelöset hielt.

Wir wollen zur Theorie dieser Erscheinungen schreiten, und, ehe wir weiter gehen, ehe wir dem Gedächtnisse eine Folge von Erscheinungen vorlegen, die sich ins Unendliche vervielfältigen und von einander abweichen, zuvor einen Versuch wagen, einige allgemeine Grundsätze festzusetzen, deren leichte und methodische Anwendung uns in allen den besondern Umständen, welche wir durchzugehen haben, die Erweise der großen theoretischen Wahrheiten zeigen werden. Dies wird der Weg seyn, auf welchem unser Verstand mehr unterhalten wird, und wir leichter das, was uns auffallen wird, werden behalten, die Gründe davon erforschen und die Schlüsse daraus ziehen und weiter verfolgen können. Den Anfang wollen wir mit der Erklärung der Auflösung machen.

Von der Auflösung.

Newton hat zuerst gesagt, daß die Anziehung der Grund der Auflösung seyn müßte; einige seiner Schüler haben sich diesen Gedanken zu eigen und ihn zur Grundlage ihrer Theorie gemacht.

Die mehresten Chemisten, und (man muß es gestehen) besonders die Franzosen, haben seit der Zeit nicht aufgehört, diesen Satz zu bestreiten *), und den Engländern

Freylich sind dieses dann zusammengesetzte oder vervielfältigte Auflösungen und Fällungen, auch eben nicht immer gleich mit einem sichtbaren Niederschlage. XV.

*) S. Encyclopédie Artik. chymie und menstrue Um indessen einem jeden dasjenige zu lassen, was ihm gehört, müssen

dern ihre Anhänglichkeit an ein System vorzuwerfen, das weder wahr noch wahrscheinlich sey: sie haben die Physiker getadelt, daß sie die Gesetze der Massen auf die Eigenschaften der kleinen Körper anwendeten; sie haben sich wider eine jede Erklärung der Auflösung und der Verwandtschaften aus mechanischen Grundsätzen erklärt; und man darf sich nicht wundern, berühmte Männer unter dieser Zahl zu finden: denn klug ist es, die Dunkelheit dem Irrthum vorzuziehen, und rühmlicher zu gestehen, daß man die Ursachen nicht kenne, als solche anzunehmen, ohne sie wohl erkannt zu haben. Aber Frankreichs Newton, der erhabene **Buffon**, hat den Schleyer zerrissen, der die von dem londonschen Weltweisen gemuthmaßte Wahrheit noch einhüllete, und die auffallende Wahrheit muß am Ende alle Meynungen vereinigen; um sie in ihr völliges Licht zu setzen, muß man auf die großen physicalischen Grundsätze zurückgehn.

Ein jeder Stoff wird nach dem Mittelpunkte der Erde angezogen: dies ist das **erste Gesetz**, oder, wenn man will, um allen Gegenreden vorzubeugen, der erste allgemeine Erfolg.

Diese Anziehung steht mit der Dichtigkeit der Körper in einem gewissen Verhältnisse: **zweyte Wahrheit.**

Sie ist beständig zwischen allen Theilen des Stoffs befindlich; **dritte Wahrheit.**

müssen wir zugleich auf den vortrefflichen Artikel pésanteur verweisen, welchen Herr **Macquer** einige Monate nachher in seinem Dictionnaire de Chymie lieferte, und worin er die glücklichste Anwendung der physischen Gesetze auf die Auflösung gemacht hat. (Art. Schwere, in Allgem. Begriffen der Chymie nach alphab. Ordn. a. d. Fr. mit Anmerk. v. C. W. Poerner, Th. II. S. 607. 626. W.)

Aus dem ersten Grundsatze folgt, daß ein jeder Körper unbedingt schwer sey, d. i. daß er sich dem Mittelpunkte der Erde zu nähern sucht, als welches der Richtungspunkt seiner Anziehung zu dem großen Klumpen von Materie ist.

Aus dem zweyten folgt, daß ein Körper aufhören kann, vermöge seiner Schwere zu wirken, wenn er in einem dichtern Mittel befindlich ist, d. i. daß er, wenn er in eine Flüßigkeit gesenkt wird, solche aus dem Wege treibt, wenn er eine ansehnliche Dichtigkeit besitzt, wie z. B. eine bleyerne Kugel, die man ins Wasser wirft; daß er aber im Gegentheil durch das stärkere Bestreben der Flüssigkeit zurückgestoßen und entfernet wird, wenn die Dichtigkeit derselben größer ist, welches z. B. mit einem Stücke Kork eintrifft, so man am Boden eines mit Wasser angefüllten Gefäßes leget.

Aus dem dritten Grundsatze folgt, daß die Anziehung nicht allein die Schwere, oder welches dasselbe ist, die Schwerstrebung der Körper gegen den Mittelpunkt der Erde bewirkt, sondern daß auch, da alle Stoffe sich einander anziehen, ein Körper, wenn er von einem andern nahen Körper stark genug angezogen wird, nicht mehr anders gegen den Mittelpunkt der Erde schwerstreben kann, als mit demselben Körper zugleich, so daß, wenn dieser durch ein Hinderniß zurückgehalten wird, die Schwere des andern vernichtet wird. So schweren zwey polirte und an einander geriebene Glasplatten dermaßen gegen einander, daß sie der ihnen von dem Gesetze der Schwere vorgeschriebenen Bahn nicht anders, als gemeinschaftlich, und wie ein und eben derselbe Körper, folgen können.

Herr Desaguliers hatte schon bemerket, daß zwey Crystallkugeln, wenn sie sich mit einer Fläche berührten, deren Durchmesser den zehnten Theil eines Zolles betrug,

betrug, mit einer Kraft von neunzehn Unzen zusammenhiengen.

Es ist indessen noch nicht lange her, daß ein berühmter Mathematiker und Physiker (Herr de la Grange und Cigna) sich gegen die von dem Herrn Taylor angegebene Methode, durch dieses Mittel die Stärke der Anziehung zu bestimmen, erhoben, um die von uns daraus gezogene Folge zu bestreiten, daß nämlich die angebliche Zurückstoßung des Wassers und Oels blos ein Erfolg einer geringern Anziehung des letztern nach dem Mittelpunkte der Erde, und einer stärkern Schwerstrebung seiner Theile gegen einander sey. Die turinischen Academisten behaupteten, daß die Anhängung der beyden Oberflächen blos von der zusammenpressenden Kraft des Dunstkreises herrührte, und also nicht zur Erforschung und Bestimmung ihrer Anziehung angewandt werden könnte; aber wir haben die Genauigkeit der Methode des Herrn Taylor durch eine entscheidende Erfahrung dargethan, auf welche man noch nicht gewagt hat zu antworten *); es wird gut seyn, sie hier anzuführen, weil nichts mehr im Stande ist, einen richtigen Begriff von dieser natürlichen Kraft zu geben, welche die unmittelbare Ursache aller Erscheinungen in der Chemie ist.

Bringt man eine Waage ins Gleichgewicht, die an einem ihrer Arme ein rund geschnittenes Stück Spiegelglas

*) S. Experiences faites en présence de l'Acad. de Dijon le 12. Fevr. 1773. par Mr. de MORVEAU in *Obs. de Phys. de Mr. l'Abbé* ROZIER T. I. S. 172. und 460. (Des Herrn Morveau Versuche über die anziehende Kraft fettiger und wäßriger Materien u. s. w. in Sammlung brauchbarer Abhandl. aus des Herrn Abt Rozier Beobb. üb. d. Natur und Kunst, B. I. Leipz. 1775. 8. S. 341-344. W.)

glas trägt, dessen Durchmesser zween und einen halben Zoll beträgt, das durch einen auf die obere Fläche mit Mastix angekütteten Haken in einer waagrechten Lage gehalten wird, und läßt dann diese Glasplatte auf die Oberfläche des dicht darunter gestellten Queckſilbers niedergehen, so muß man in der entgegengesetzten Schale bis neun Quentchen und achtzehn Grane legen, um das Glas vom Queckſilber zu lösen, und die aus der Berührung entstandene Anhängung zu überwinden.

Um zu erweisen, daß das Gewicht und der Druck des Dunstkreises keinen Einfluß auf diese Erscheinung haben, darf man nur die ganze gedachte Anstalt unter die Glocke einer Luftpumpe bringen, und man wird sehen, daß, nachdem ein leerer Raum in dem Maaße bewirkt worden ist, daß die Säule des Barometers, oder die solche vorstellende Leiter, beynahe zum waagrechten Stande gebracht ist, die Glasplatte noch mit eben derselben Kraft an dem Queckſilber hängen, und diese Anhängung ebenfalls die neun Quentchen aufhalten wird, mit welchen man vorher den andern Arm der Waage wird beschwert haben. Da hier also kein Druck des Dunstkreises mehr statt findet, oder diese Kraft zum wenigsten in einem sehr beträchtlichen Verhältnisse vermindert ist, und der Erfolg doch derselbe bleibt, so ist er gänzlich einer andern Ursache zuzuschreiben, deren Umstände nicht verändert worden sind, und diese ist die Anziehung.

Das Gesetz, welchem diese Anziehung bey den grossen Körpern folgt, ist von **Newton** bestimmet worden, und alle nachfolgende Versuche haben nur solches zu bekräftigen gedienet; es besteht in dem Ausdrucke des Verhältnisses dieser Kraft zu dem Abstande der Körper, welche solche gegen einander ausüben, indem der grössere den kleinern anzieht. Dies ist, was man in der mathematischen Sprache gewöhnlich durch den Satz ausdrückt,

drückt, daß „die Materie in dem umgekehrten Verhältnisse des Ausdrucks ihres Abstandes angezogen werde," wodurch man nichts anders sagen will, als daß z. B. ein eine Klafter (toise) von einem Berge aufgehangenes Senkbley viermal so stark angezogen werde, als wenn es zwey Klaftern von demselben entfernet wäre. Man ist nicht immer gleich einig darüber gewesen, ob dieses Gesetz des Quadrats des Abstandes auch für die nahen Anziehungen, und besonders für die kleinsten Theile der kleinen Körper gelte. Man sieht in den Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften, daß Herr **Clairaut** noch im Jahr 1745 gegen den Herrn **Buffon** behauptete, das Gesetz des Quadrats wäre nicht das einzige; die uns nähern Erscheinungen, z. B. die Runde der Tropfen einer Flüßigkeit, das Aufsteigen der Flüßigkeiten in den Haarröhren u. a. m. erforderten ein andres Gesetz, als das des Quadrats, und **Newton** hätte selbst die Nothwendigkeit hiervon eingesehen. Aber einige Jahre nach dieser Untersuchung hat Herr **von Buffon** das Licht des völligen Erweises über eine Wahrheit verbreitet, welche er bisher nur durch seine Neigung zu einem der Einfachheit der Natur angemessenen Systeme einigermaßen vertheidiget hatte. Er hat das Ziel getroffen, und sich durch den erhabenen Gedanken über die Gränze erhoben, wo **Newton** stehen blieb, welcher von nun an der Compas der chemischen Theorie seyn wird, daß nämlich „die Gesetze der Verwandtschaft mit dem allgemeinen Gesetze einerley seyn, nach welchem die himmlischen Körper auf „einander wirken; daß diese besondern Anziehungen nur „vermöge der Gestalten der Bestandtheile von demselben „abweichen, weil diese Gestalt als Element in den Abstand eingehe " *).

Um

*) S. Histoire naturelle u. s. w. de la Nature, seconde Vue, und den ersten Band der Supplemens in 4. S. 75 und 114.

Um diesen Grundsatz recht zu verstehen, muß man beobachten, daß die Gestalt der großen in einem beträchtlichen Abstande von einander gestellten Körper auf die Anziehung, welche sie gegen einander äußern, keinen Einfluß haben kann, dahingegen sie bey den kleinern in einer Flüßigkeit erhaltenen anfänglichen Theilen alles ausmacht, und selbst diese Gestalt ist es, welche ihren wahren Abstand bestimmt. Man kann sich hievon einen genauen Begriff machen, wenn man solche durch Körper vorstellt, die grob genug sind, um in die Sinne zu fallen. Stellet man zween Würfel gleichlaufend zwo Linien weit von einander, und im Gegentheil zwo Kugeln nur eine Linie von einander entfernt, so ist es gewiß, wenn man ihre Masse und Materie gleich annimmt, daß die Anziehung der beyden Kugeln viermal so stark seyn muß, als die Anziehung der beyden Würfel zu einander; dies ist die Folge des Gesetzes, so man in dem Laufe der Gestirne beobachtet hat, wobey aber nicht auf die Gestalt gesehen worden ist. Nimmt man hingegen diese Gestalt als ein Element in der Berechnung des wahren Abstandes aller zusammensetzenden Theile jedes dieser Körper an, so wird man leicht einsehen, daß, da von den beyden Kugeln nur von jeder ein Punkt eine Linie von dem andern abstand, die beyden Würfel aber einander den sechsten Theil ihrer ganzen Oberfläche in dem mittlern Abstande zwoer Linien darbieten, diese auch in dem Systeme der Anziehung einander näher stehen müssen, und man daher zur Erklärung dessen, daß sie einander in der That stärker als die beyden Kugeln anziehen, kein anderes Gesetz aufzusuchen nöthig hat.

Diese bisher zur Classe der verborgenen Ursachen gezählte Erscheinung wird also eine Schlußfolge einer durch alle Beobachtungen bestätigten Wahrheit, eine Folgerung aus einem allgemeinen Grundsatze, welche nichts in dem einförmigen Laufe der Natur verändert, und welche

die

die Richtigkeit der Anwendung einer sonst für unzureichend gehaltenen Regel blos durch die Entdeckung einer vorher fehlenden Angabe (donnée) erweiset.

Die Erfahrung selbst, die wir von in die Sinne fallenden Körpern haben, bekräftiget diese Wahrheit durch den Unterschied, welchen sie unter der Anhängung der Oberfläche verschiedener flüßiger und fester Körper festsetzt. Dieser Unterschied kann nur von der Menge der Berührungspunkte herrühren, und diese Menge ist nothwendig das Product der besondern Gestalt der Anfänge jedes dieser Körper; denn die Anziehung folgt nicht beständig der Dichtigkeit der Flüßigkeiten, welche man den festen Körpern darbietet. Eine Glasplatte, welche zween und einen halben Zoll im Durchmesser hält, hängt reinem Wasser, wenn sie in eine Berührung mit demselben gesetzt wird, mit einer Kraft von zweyhundert und acht und funfzig Granen, dem zerflossenen Weinsteinsalze aber, ob diese Flüßigkeit gleich viel dichter ist, nur mit einer Kraft von zweyhundert und zehn Granen an *).

Dieses Beyspiel ist hinreichend zu beweisen, daß es wirklich Abweichungen der Anhängung unter den Oberflächen der verschiedenen Körper giebt, daß diese Abweichungen blos ein Erfolg der Anziehung der besondern Oberflächen ihrer anfänglichen Theile seyn können; aber wir wollen den Versuch wagen, einen Schritt weiter zu gehn, und wenn es möglich ist, die Uebereinstimmung der Folgen, welche aus diesen Abweichungen zu ziehen sind, mit den Erscheinungen der Auflösung zu erweisen. Wir werden in der Folge sehen, daß das Queckſilber eben sowohl ein Auflösungsmittel ist, als das Schreidewasser, daß es

auf

*) *Observat. de Phys. de Mr. l'Abbé* ROZIER Tom. I. S. 172. (Samml. brauchb. Abhandl. aus Rozier Beobb. B. I. S. 343. W.)

auf verschiedene Metalle wirkt, daß es einige leichter, andere weniger angreift, und auf einige gar nicht zu wirken scheint; wir wollen uns dieser von allen Chemisten zugestandenen Thatsachen bedienen, weil sie uns schon bekannte Verhältnisse zeigen, und anitzt untersuchen, welches die Stufenleiter der Anhängung des Queckfilbers an die verschiedenen Metalle sey.

Da die Entfernung aller Umstände, welche die Kraft, womit sich die kleinsten Theile der in Berührung gebrachten Körper anziehen, behindern können, zu einer sichern Vergleichung der Erfolge von der äußersten Wichtigkeit ist, so werden wir metallene Platten von einer vollkommen gleichen Größe und Gestalt nehmen, solche nach einander an einen Arm einer sehr genauen Waage hängen, und nachdem diese ins Gleichgewicht gebracht worden ist, an die Oberfläche des in einem dicht darunter gestellten Gefäße enthaltenen Queckfilbers bringen, und die Kraft der Anhängung sorgfältig durch die Gewichte bestimmen, mit welchen man den entgegengesetzten Arm beschweren muß, um die Losreißung zu bewirken *).

Man

*) Wer diese Versuche nachmachen will, muß die Vorsicht beobachten, daß er sehr reines Queckfilber nehme, dessen Oberfläche glänzend und frey vom Staube sey; daß er frisches nehme, sobald es ein Metall berührt hat, welches einige Theile verquickt zurücklassen kann; daß er unversetzte Metalle und Bleche nehme, die allenthalben gleich dick und eben sind, solche genau in der Mitte aufhänge, damit die Kraft, welche sie loszureißen bemüht ist, auf alle Stellen gleich wirke; daß er vor allem die vollkommenste Berührung zu erhalten suche, wozu man das Blech, wie beym Belegen der Spiegel, eben auf das Queckfilber gleiten läßt; endlich wird er sich auch erinnern, daß die Natur nichts in einem Augenblicke thut, und man den Theilen also Zeit lassen muß, einander zu begegnen und anzuziehen. Wir wagen es zu

glauben,

Man kann aus diesen Erfahrungen eine Tabelle verglichener Beobachtungen in folgender Gestalt auffetzen:

Metallene Bleche, die einen Zoll im Durchmesser halten, hängen dem Queckfilber an.

Das Gold	mit einer	Kraft von	446 Granen.
Das Silber	—	—	429
Das Zinn	—	—	418
Das Bley	—	—	397
Der Wismuth	—	—	372
Der Zink	—	—	204
Das Kupfer	—	—	142
Der Spießglaskönig	—	—	126
Das Eisen	—	—	115
Der Kobold	—	—	8

Hiebey wollen wir anmerken: 1) daß diese Erfahrungen uns neue Beweise davon liefern, daß der Druck des Dunstkreises nicht die Ursache des Widerstandes seyn könne, welchen wir eben bestimmt haben; denn da die Säule des Dunstkreises über der Koboldplatte eben die Höhe und Grundfläche als auf der goldenen hat, indem beyde sich im Durchmesser gleich sind, so müßte auch der Widerstand gleich befunden werden; indessen ist er doch bey der einen vier und funfzigmal [29]) so groß als bey der andern.

2. Daß das Eisen dem Queckfilber zwar schwach, (obgleich der Kobold, da man ihn zuerst durch ein Uebergewicht glauben, daß man bey der Beobachtung dieser Regeln, in den Erfolgen keinen Unterschied wahrnehmen wird, der zu einem Einwurfe wider die von uns daraus gezogenen Schlüße dienen könnte.

29) Nach den hier angegebenen Zahlen fünf und funfzig und drey Viertel. W.

wicht auf die Oberfläche des Queckſilbers heften muß, noch ſchwächer und beynahe unmerklich), doch wirklich anhänge, und hiedurch bekräftiget werde, was wir geſagt haben, daß ein jeder Stoff einander anziehe, und zwiſchen den Körpern, welche einander auflöſen oder nicht, kein anderer Unterſchied als die Ungleichheit der eine und eben dieſelbe Kraft abändernden Umſtände ſtatt finde.

3. Die Ebenung der Oberfläche dieſer verſchiedenen Körper entſcheidet die Anhängung nicht durch eine blos mechaniſche Berührung; man beweiſet dieſes leicht, wenn man die Anhängung zwoer Stahlplatten mit einander vergleicht, von welchen die eine vollkommen polirt, die andere aber nur mit einem Grabſtichel vor der Drehbank abgedrehet iſt. Die letztere hat noch einige Grane voraus, und muß ſie auch nach unſerm Syſteme haben, weil die übrig gebliebenen kleinen Höhlungen und Hervorragungen in der That eine kleine Vergrößerung der Oberfläche zuwege bringen.

4. Man kann nicht ſagen, daß die Stufenfolge (progreſſion) dieſer Anhängungen mit der Stufenfolge der Dichtigkeiten übereinſtimme; wäre dieſes, ſo müßte das Bley ſtärker als das Silber, das Zinn ſchwächer wie das Kupfer, das Eiſen ſtärker als Zink, und der Kobold endlich ſtärker als das Eiſen, Kupfer, der Zink und ſelbſt das Zinn anhängen.

Welches iſt denn die Ordnung, worin ſich dieſe Anhängungen folgen? Genau die Ordnung der chemiſchen Verwandtſchaften; die durch alle bekannte Beobachtungen beſtätigte Stufenfolge der größern oder geringern Auflöslichkeit der Metalle im Queckſilber *). Unſtreitig wird niemand

*) Siehe die Verwandtſchaftstabelle des Herrn Geoffroy; die Gellertſche ſetzt das Eiſen und den Kobold in die Reihe

niemand in die Versuchung gerathen, eine so beständige Aehnlichkeit im Verhalten, eine durch so zahlreiche Erfolge so sehr erwiesene Uebereinstimmung, als einen Erfolg des Zufalles anzusehn; es ist von nun an erwiesen, daß die Ursache der Anhängung mit der Ursache der Auflösung einerley, und die Anziehung sowohl der Grund der letztern sey, wie sie es von der erstern ist.

Wie viele erfreuliche Schlußfolgen verspricht nicht die Anwendung dieser angenommenen Meinung auf neue Beobachtungen? Man hat nun schon Verwandtschaften durch Zahlverhältnisse bestimmt: wir können z. B. sagen, daß sich die Verwandtschaft des Queckſilbers gegen das Gold, zu der Verwandtschaft des Queckſilbers gegen den Zink verhalte, wie 446 zu 204, und man sieht leicht ein, was für eine Genauigkeit diese mathematischen Ausdrücke der Chemie verschaffen werden. Noch mehr; man kann anitzt mit Recht hoffen, daß, wenn man durch emsige Versuche eine zureichliche Anzahl solcher Sätze wird gesammlet haben, die Geometrie, indem sie ihre Rechnungen erstlich auf falsche Voraussetzungen gründet, darnach aber die Resultate durch die Vergleichung derselben Erfolge unter verschiedenen Umständen berichtiget, dermaleinst dahin gelangen wird, daß sie die Gestalten aufs strengste wird erweisen können, welche nothwendig die kleinsten Theile dieser oder jener Körper haben müssen, um

Reihe der vom Queckſilber nicht aufzulösenden Körper. Wir werden in dem Kapitel von den Auflösungen desselben zeigen, warum das Zinn und Bley wirklich vor dem Wismuth und dem Zink geordnet werden müssen. Uebrigens würde, wenn wegen der Schwierigkeit, die Verwandtschaften dieses Auflösungsmittels durch die Fällung zu bestimmen, in diesem Betrachte einige Ungewißheit übrig bliebe, der Ueberschuß der überall zugestandenen Thatsachen genugsam zur Grundlage der Schlüsse zureichen, welche wir daraus ziehn.

mit einem andern eine bestimmte Summe von Berührungspunkten zu bewirken, um nach ihrer Vereinigung Massen zu liefern, die gewissen Gestalten regelmäßig unterworfen sind.

Aber es ist genug im Vorbeygehen einen flüchtigen Blick auf das, so noch zu entdecken übrig ist, auf den Weg, der am sichersten dahin zu führen scheint, geworfen zu haben; wir wollen den Faden unserer Theorie wieder aufnehmen, und nachdem wir die Wahrheit derselben durch schließende Thatsachen werden erwiesen haben, eine mechanische Erklärung der Auflösung des Anschießens, und der solche bewirkenden Verwandtschaften, daraus abzuleiten versuchen.

Die **Auflösung** ist eine Operation, durch welche die Körper genug ausgedehnt werden, um in eine genaue Gleichheit der Schwerstrebung mit einer auflösenden Flüßigkeit versetzt zu seyn.

Die Zertrennung ist also die erste Bedingung der Auflösung. Die vorher erwähnte Auflösung des Marmors im Scheidewasser fieng mit der Zertrennung desselben an; blos, weil er zu unmerkbaren Theilen gebracht war, ward er durch alle Theile der Flüßigkeit aufgenommen und vertheilt.

Die Gleichwichtigkeit ist die zwote Bedingung, d. i. die Theile des aufzulösenden Körpers müssen mit den kleinsten Theilen der Flüßigkeit in einem Gleichgewichte stehen, und nur mit ihr zugleich schwerstreben können; ihre Schwere, oder Anziehung nach dem Mittelpunkte der Erde wird alsdann vernichtet.

Wie die Anziehung der Grund der Anhängung ist, so ist sie auch der Grund der Zertrennung. Ein Beyspiel wird diesen Begriff auffallend machen, und das Anpassende der Vergleichung wird zum Erweise dienen.

Man

Man stelle sich ein Stück Holz vor, dessen holzige Lagen schwach an einander hängen; leimt man einen andern Körper auf dieses Holz, und nimmt ihn weg, so wird man mit ihm einige Theile des Holzes wegnehmen. Dies ist die Art, wie die Auflösung vor sich geht.

Der Leim, dessen Wirkung wir entlehnen, ist kein fremdes thätiges Werkzeug; ein jeder Stoff, welcher so genannt wird, ist nur ein Mittel die Berührung zweener Körper, und folglich die Anhängung durch die Anziehung zu verursachen.

In der That ist die Bestrebung der Hand, welche den angeleimten Körper wegreißt, nur das Bild einer Kraft, welche bey einer jeden Auflösung natürlicherweise gegenwärtig seyn muß; aber man kann sie auch leicht in den Erfolgen der Anziehung finden: in demselben Verhältnisse, wie sich die kleinen Theilchen des Auflösungsmittels an die Theilchen des aufzulösenden Körpers anlegen. So entsteht durch die Bildung einer neuen Zusammensetzung an einigen Stellen eine Veränderung der Dichtigkeit: die daher entspringende Bewegung ist also eben so natürlich, als die, welche zwischen zwoen Flüßigkeiten von einer ungleichen Dichtigkeit, oder bey dem Stücke Kork, so man nicht mehr am Boden im Wasser fest hält, von selbst vorgeht.

Fürs zweyte giebt es hier nothwendig zwo Gegenwirkungen: eine, die der Geschwindigkeit angemessen ist, mit welcher sich die in der wässerigen Flüßigkeit verbreiteten Theile des Auflösungsmittels den anfänglichen Theilen des aufzulösenden Körpers nähern. Eine Kugel, welche man gegen einen leicht überzogenen Marmor wirft, prallt darum nicht weniger zurück, ob sie gleich Theile dieses Ueberzuges mit sich nimmt. Dies Beyspiel paßt eben sowohl auf den Fall, wo zwo Flüßigkeiten einander

auflösen, weil es gewiß ist, daß die anfänglichen Theile der Flüßigkeiten an und für sich fest sind.

Die andere gegenwirkende Ursache, welche die von selbst entstehende Bewegung unterhält, hängt von der Stärke der Anhängung des aufzulösenden Körpers ab: jedes Theilchen, welches sich davon trennt, treibt das, welches sie berührt, in einem gewissen Grade von ihrer Stelle, ehe sie sich von demselben scheidet. Trennt man zween Körper, zwischen welche man einen zähen schleimigen Faden befestiget hat, so gehen die Enden desselben in dem Augenblicke, da er reißt, von einander, und die nahe Anziehung führt jedes auf sich selbst zurück, weil sie stärker als die Anziehung zum Mittelpunkte, oder Schwere ist.

Aus dieser zugleich vor sich gehenden Gegenwirkung in der ganzen Oberfläche entsteht ein immerwährender Stoß gegen einander, der zu seiner Zeit das Brausen und die Wärme bewirkt 30).

Wir haben gesehen, daß die Gleichwichtigkeit die zwote, zur Auflösung erforderliche Bedingung war. Um eine klare Auflösung zu bewerkstelligen, dürfen die Körper nicht

30) Doch nicht blos der Stoß, als solcher, sondern die Entbindung und Abscheidung eines vorher in den Zwischenräumen eines der in Wirkung stehenden Körper enthalten gewesenen, luftigen oder feurigen Wesens machen das Brausen oder die Hitze bey Auflösungen. Oft waren diese Stoffe das Bindende des aufzulösenden Körpers, durch ihre Anhänglichkeit an seine kleinsten Theilchen, müssen nun einem stärker anhängenden Auflösungsmittel weichen, und folgen nunmehr ihrer natürlichen Schnellkraft und mindern Schwere, in einem schwerern Mittel. Eben dies geschieht, wenn solche Stoffe mit dem Auflösungsmittel verbunden werden, und in die neue Zusammensetzung nicht mit eingehen. M.

nicht eben bis auf die anfänglichen Theile ihrer ersten Zusammensetzung zertrennt werden; wäre dieses nothwendig, so würde man nach einer jeden Auflösung allemal nur die Vereinigung der beyden einfachsten Körper vorfinden. Es ist also genug, wenn sie zu dem Stande der chemischen Elemente, oder noch zu einem mehr zusammengesetzten zurückgebracht werden, wenn sie nur den Bestandtheilen des Auflösungsmittels gleichwichtig sind; dies geschieht beym Marmor im Scheidewasser; und das Wasser will nur darum keine ölige Theile aufnehmen, sich nicht mit ihnen vermischen, weil keine Gleichwichtigkeit zwischen ihnen beyden statt findet, indem das Wasser mit einem Uebermaaße von Kraft nach dem Mittelpunkte der Erde strebet, wodurch die Oeltheile fortgestoßen werden, bis sie den Platz wieder eingenommen haben, welchen ihnen ihre verhältnißmäßige, oder eigenthümliche Schwere anweiset.

Der Zustand der Auflösung erhält sich nur so lange, als diese Gleichheit der Schwerstrebung nicht verändert worden ist. Wäre, als wir dem Scheidewasser laugensalzige Theile zusetzten, das aus ihrer Verbindung entstandene Zusammengesetzte den Theilen des Marmors gleichwichtig gewesen, so würden solche in der ganzen Masse vertheilt und aufgelöset geblieben seyn; aber das Gegentheil traf ein: sie wurden ihrer besonderen Schwere überlassen, sie fielen auf den Boden des Gefäßes nieder, weil ihre Schwere größer war, als die Schwere der flüßigen Masse. Wäre ihre eigenthümliche Schwere geringer gewesen, so würden sie nach der Oberfläche derselben gestiegen seyn [31]); dies ist es, was man Fällung nennt, und wie

31) Dies wäre der Fall, wenn man z. B. aufgelöste Seifen durch Säuren zerlegt, da denn das entbundene Oel oder Fett oben aufschwimmt. W.

man sieht, paßt dieser Ausdruck heutiges Tages auf zween, dem Anscheine nach einander sehr entgegengesetzte Erfolge.

Es trift sich oft, daß ein Körper, indem er ein Bestandtheil eines andern Körpers wird, seine ihm eigene Schwere verliert, und dadurch einem dritten Stoffe gleichwichtig wird, dem er es zuvor nicht war. Die Chemie liefert hievon Beyspiele in Menge; wir wollen hie blos das Beyspiel anführen, da sich Oel durch die Gegenwart eines Laugensalzes mit dem Wasser vermischen läßt, welches Laugensalz folglich bey dieser Operation den Gattungsnamen eines Zwischenmittels oder **Aneignungsmittels** (intermede) erhält.

Von dem Anschießen (crystallisation).

Nachdem wir die Theorie der Auflösung also erklärt haben, wollen wir die Theorie des Anschießens aus denselben Grundsätzen ableiten.

Es ist dieses eine Operation, durch welche eine unendliche Menge gleichartiger Theile, welche anitzt mit einer Flüßigkeit im Gleichgewichte stehen, durch die Entziehung eines gewissen Antheils dieser Flüßigkeit bestimmt werden, sich einander zu nähern, und mit dem übrigbleibenden Antheile regelmäßige Massen von der Art, wie sie die Gestalt dieser Theile beständig entscheidet, durch die nahe wechselseitige Anziehung zu bilden, falls diese nicht durch die Schwere überwogen, oder durch eine Erschütterung gestört wird.

Wir bedienen uns zu dieser Bestimmung lieber des Ausdrucks **gleichartiger** (similaires), als **ganzer** (integrantes) **Theile**, weil sie es nur durch die Wiedervereinigung eines Antheils von der auflösenden Flüßigkeit werden, und hier nichts daran gelegen ist, ob die anschiessenden

senden Körper einfach oder zusammengesetzt sind. Man kann sonsten unmöglich annehmen, daß ein Salz, so man im Wasser aufgelöset hat, beym Anschießen genau denselben unzertrennbaren (individuel) Antheil dieser Flüßigkeit wieder erhält, welchen es vor der Auflösung enthielt: sie stehen in dieser Rücksicht sämtlich in einer gleichen Lage mit den calcinirten oder verwitterten Salzen, und welche sich während der Abdampfung den Bestandtheil zueignen, welcher ihnen fehlte, um in der Crystallengestalt erscheinen zu können.

Ein jedes Anschießen setzt eine vorhergehende Auflösung voraus, und hängt darnach blos von der Entziehung oder Verdunstung der überflüßigen Flüßigkeit ab. Die im Wasser aufgelösten Salze schießen durch die Verdunstung des größten Theils dieser Flüßigkeit, die im Feuer aufgelösten Metalle durch die Abkühlung, d. i. durch die Verfliegung des größten Theils des Auflösungsmittels, an. Der Ausdruck Anschießen kömmt ihnen eben sowohl als den Salzen zu, weil sie gleichfalls eine regelmäßige Stellung zeigen. Man kennt diese schon lange von dem Spießglaskönige; die Herren **Macquer** und **Baume'**, haben sie bey dem Schmelzen des Silbers bemerkt, und wir haben sie neulich bey dem Schmelzen des Eisens, Stahls, der Platina, des Kupfers, Bleyes, Zinnes und Wismuths entdeckt; es bleibt daher keinem Zweifel mehr ausgesetzt, daß das Brennbare oder das Feuerwesen, im strengsten Verstande, eben dasselbe gegen die metallischen Körper, als das Wasser gegen die salzigen ist.

Ein jeder regelmäßiger, durch Anschließen bewirkter fester Körper kann aus keinen andern als solchen Theilen bestehen, welche eine Gestalt besitzen, die zur Erzeugung derjenigen dient, welche aus ihrer Verbindung entspringet. Sobald man die Nothwendigkeit der vollkommensten Berührung zwischen allen Anfängen annimmt, ist es

unmöglich, daß eine beliebige Zahl von Würfeln je den Anschein einer Kugel erhalten kann. Dieser Grundsatz wird, wie gesagt, dermaleinst zur Bestimmung der Gestalt der Bestandtheile aller angeschossenen Körper dienen.

Legt man verschiedene kleine Körper von einer Materie und ähnlicher Gestalt, z. B. Nadeln von Stahl oder einem andern Metalle, auf Wasser, so wird man eine ziemlich genaue Vorstellung von der Art, wie es beym Anschießen zugeht, erhalten; man wird sehen, wie sie sich einander anziehen, den Berührungspunkt suchen, welcher ihrer wechselseitigen Anziehung eine Genüge leisten und durch ihre ungezwungene Vereinigung die zusammengesetzte Gestalt bilden kann, von welcher man aus den Beschaffenheiten dieser Anfänge mußte voraus sehen können, daß sie entstehen würde. Diese kleinen Körper sind von dem Stande der vollkommenen Gleichwichtigkeit weit entfernt, indessen hemmt doch die Flüßigkeit, welche sie trägt, zum Theil den Erfolg ihrer Anziehung durch die Schwere (attraction de pésanteur); und dieses ist schon genug, um ihre wechselseitige Anziehung merkbar zu machen.

Wir bedienen uns zu diesem Versuche stählerner Nadeln, weil diese beweglicher sind, und sich folglich der Gleichwichtigkeit mehr nähern, von welcher wir einen Begriff geben wollen. Damit man aber in keine Versuchung gerathe, das oft so starke Spiel ihrer Anziehung, daß man eine beschleunigte Bewegung bemerkt, der magnetischen Kraft zuzuschreiben: so nehmen wir anstatt derselben Nadeln Bleche von andern Metallen, die dünne genug sind, um auf dem Wasser zu schwimmen, Stücke von verschiedener Gestalt; und diese kleine Körper behalten, ungeachtet des Widerstandes von der Reibung an der Oberfläche der Flüßigkeit, noch wechselseitige Anziehung genug, um sich einander zu suchen und mit den Seiten zu

verbinden, welche die mehresten Berührungspunkte liefern *).

Man wird leicht einsehen, daß das Anschießen in diesem Systeme die Gefrierung des Wassers, die Steinwüchse, Kiese, Tropfsteine und sogar alle metallische und salzige Auswachsungen, die Beschläge und Anflüge 32), und eine unendliche Menge anderer Erscheinungen von dieser Art unter sich begreifen muß, welche sämtlich blos durch einen fremden Umstand in der Art ihrer Bildung verschieden sind, indem die anschießenden Theile bey einigen in dem Augenblicke niedersinken, da die Flüßigkeit solche verläßt, dahingegen bey andern die fest zu werden geneigten Klümpchen durch ein flüchtiges Wirkendes mit fort gerissen werden, welches selbige gemächlich eines nach dem andern ansetzt, wo die Berührung sie ordnet und heftet.

Von der Verwandtschaft.

Nachdem wir nunmehr die Erfolge der nahen Anziehung der Bestandtheile der Körper, und die mit den allgemeinen Gesetzen übereinstimmenden Regeln kennen, welche sie befolgt, so bleibt uns, diese vorläufigen Begriffe vollständig zu machen, nichts mehr übrig, als daß wir noch einen Begriff von den gewöhnlichsten Erfolgen dieser Anziehung geben, welche wir von nun an mit den Chemisten **Verwandtschaft** (affinité) nennen wollen, und zeigen, wie man die zwischen verschiedenen Körpern beobachteten Verwandtschaften in eine Art von Tabelle zur

*) S. die *Digressions academiques de* Mr. de MORVEAU, S 332. f.

32) Das Original hat hier zwar moisissure und agarics (Schimmel und Blätterschwämme), ich kann mir aber nicht vorstellen, daß die Verfasser wirkliche solche Gewächse verstanden haben. D.

zur Uebersicht geordnet hat, ohne dabey aus der Acht zu lassen, daß diese Verwandtschaften in der That nur Stufen der Anziehung sind, welche, wie alle übrige Erscheinungen dieser Gattung, von der Masse, Dichtigkeit und dem Abstande abhängen.

Weil die Verwandtschaft nichts anders als eine Anziehung ist, und eine Anziehung zwischen allen Stoffen ohne Ausnahme statt findet, so sollte man dem Anschein nach daraus schließen dürfen, daß zwischen allen Körpern eine Verwandtschaft statt finde. Diese Schlußfolge würde aber, ob sie gleich bey der strengsten Untersuchung wahr befunden wird, hier nur eine Menge von Thatsachen zusammenzufassen und mit einander zu verwechseln dienen, welche wir sorgfältig unterscheiden müssen. Die Verwandtschaft ist also, eigentlich zu reden, eine Anziehung in einem zureichenden Grade, um eine Auflösung und ein Anschießen zu bewirken. So sagen wir, daß eine Verwandtschaft zwischen diesen oder jenen Körpern statt findet, wenn wir bemerkt haben, daß sie sich mit einander verbinden könnten; so erkennen wir heutiges Tages verschiedene Verwandtschaften, welche wir zuvor nicht gemuthmaßet hatten, und wahrscheinlicher Weise werden wir in der Folge die Umstände entdecken, welche nothwendig sind, um eine Verwandtschaft zwischen Stoffen zu bewirken, welche wir noch in der Klasse derjenigen, die keine Wirksamkeit auf einander äußern, zu lassen genöthiget sind.

Man ist darüber einig geworden, daß man mehrere Arten von Verwandtschaften unterscheidet, um die Bedingungen, unter welchen diese Kraft einen Erfolg bewirken kann, bequemer in der gewöhnlichen Sprache der Chemie andeuten zu können.

Die erste ist die einfache (simple) Verwandtschaft, welche Herr Macquer sehr wohl die Verwandtschaft der Zusam-

Zusammenfügung (aggregation) nennt. Diese ist das Bestreben sich zu vereinigen, welches die Theile ähnlicher oder gleichartiger Stoffe zeigen; so gehn zween Tropfen Wasser, zween Theile Oel, zwey Queckſilberkügelchen, leicht in eine Masse zusammen, so bald sie einander nahe genug gebracht werden, um die Wirkung ihrer Verwandtschaft zu äussern. Man kann also mit Recht sagen, daß bey den Flüßigkeiten, deren ganze Theile sich so ungezwungen mit einander vermischen, eine Verwandtschaft der Zusammenfügung statt findet; aber man muß hierunter die Art von Verwandtschaft nicht mitrechnen, welche die Theile eines und eben desselben Stoffes wieder in einen festen Zustand vereiniget, weil wir gesehn haben, daß allemal ein Antheil von dem zur Bewirkung der Flüßigkeit erforderlichen Auflösungsmittel dabey bleibt [33]); so kann also die Vereinigung zweener Klumpen Metalle, durch eine Schmelzung in eine einzige Masse, aus diesem Grunde nicht als ein Beyspiel einer einfachen oder zusammenfügenden Verwandtschaft angesehn werden.

Die zwote Art der Verwandtschaft ist die, welche man die Verwandtschaft der **Zusammensetzung** (composition) nennt, weil wirklich ein neuer zusammengesetzter Körper dadurch entsteht. So ist die Anziehung, welche die Bestandtheile des Scheidewassers und Marmors, des Scheidewassers und Laugensalzes mit einander verbindet, eine Verwandtschaft der Zusammensetzung, weil ein neuer

33) Wenn die dabey bleibende Flüßigkeit in der Beschaffenheit des angehäuften Körpers nichts verändert, könnte man solche noch immer mit hieher rechnen; besonders den Fall mit dem Schmelzen der Metalle, wo die flüßigmachenden Theile mehrentheils wieder verfliegen; und im Grunde ist zur Anhäufung fester Theile in eine Masse allemal eine Flüßigkeit erforderlich, und diese die einzige Grundursache aller Anziehung. M.

neuer Stoff daraus entsteht, welcher die eigenthümlichen Eigenschaften jedes der in seine Zusammensetzung eingehenden Körper verliert, und ein neues Unterscheidungszeichen erhält, das durch die gemeinschaftliche Wirkung zwoer besonderer Eigenschaften, welche sie auf einander in einem mittlern Grade merkbar äußern oder nicht, bestimmt wird.

Man pflegt in der Verwandtschaft der Zusammensetzung verschiedene Unterabtheilungen zu machen; aber sie helfen zur Theorie nichts, und wir werden keinen weitern Gebrauch davon machen, als daß wir einige der allgemeinsten Erscheinungen dieser Verwandtschaft nach der Beschaffenheit und Zahl der Stoffe, welche man solche zu bewirken zusammenbringt, anzeigen.

Eine **zusammensetzende** (composée) Verwandtschaft nennt man die, welche mehrere Körper mit einander vereiniget, wie die Versetzung des Bleyes, Zinnes und Queckſilbers. Offenbar finden hier nur zween auf einander folgende Erfolge einer einfachen Verwandtschaft der Zusammensetzung statt; das eine Metall hängt zuerst dem andern an, und verbindet sich mit demselben, und das dritte verbindet sich mit diesem neuen Zusammengesetzten, weil ihre Theile gleichwichtig sind, und alsdann eine neue Auflösung erfolgen muß.

Eine **zerlegende** (de décomposition) Verwandtschaft nennt man die, durch welche ein dritter Körper die Verbindung zweer anderer aufhebt. So sahen wir, daß sich das Laugensalz mit dem Scheidewasser vereinigte, weil es demselben näher verwandt war als der Marmor; und da dieser keine Verwandtschaft zu dem neuen Zusammengesetzten besaß, so ward er seiner eigenen Schwere überlassen, und es erfolgte eine Zerlegung oder Fällung.

Wäre

Wäre in der flüßigen Masse ein andrer Stoff befindlich gewesen, der sich mit den Theilen des Marmors hätte verbinden können, und zugleich dem Laugensalze weniger als das Scheidewasser verwandt gewesen wäre, so würden wir gesagt haben, daß daselbst eine zwiefache (double) Verwandtschaft statt fände, weil alsdann in der That zu gleicher Zeit zwo Zerlegungen, und zwo neue Zusammensetzungen erfolgen würden. Wir werden in der Folge verschiedene Beyspiele davon sehen [34]; und man findet bey diesen Umständen eine Besonderheit, welche angemerkt zu werden verdient, nämlich, daß man durch den Zusammentritt dieser vier Stoffe eine Stärke von verhältnißmäßiger (respective) Verwandtschaft erhält, die außer diesem Falle nicht zureichend gewesen seyn würde, um die Trennung zweer Grundstoffe durch die Wirkung eines dritten ungebundenen zu bewerkstelligen. Auf diese Art läßt sich die Fällung des Eisens zu einem blauen Niederschlage durch die Zerlegung des preußischen Laugensalzes (der Blutlauge) sehr wohl erklären.

Wenn ein und eben derselbe Stoff seinen Grundtheil einem andern wechselsweise abgeben oder entziehen kann, so sagt man, daß eine **wechselseitige** (reciproque) Verwandtschaft statt finde, das ist, daß sie beynahe gleich sey, aber ihre Wirkung durch die Lage, worin der eine oder andere sich befindet, bestimmt werde. So zerlegt das Scheidewasser das vitriolische Mittelsalz (vitriol à base alkaline), und

34) Verschiedene Beyspiele zerlegender Verwandtschaften mit einer zwiefachen auch mehrfachen Zusammensetzung habe ich in meinem Grundrisse B. I. Tab. VI. angeführt. Man sehe auch die Abhandlung des Herrn Bergmanns de attractionibus electivis, in *Nov. Act. Reg. Soc. Vpsal.* Vol. II. S. 159. f. und, dazu gehörige Tab. VII. W.

und die Säure des letztern zerlegt wieder den Salpeter, der eben den Grundtheil hat [35]).

Eine **aneignende** (d'intermede) Verwandtschaft nimmt man in dem Falle an, wo man vermöge eines dritten Stoffes die Vereinigung zweer anderer erhält, die man fast nicht mit einander würde haben verbinden können. Das Wasser und Oel zeigen keine Verwandtschaft zu einander, und doch kann man sie mit Hülfe des Laugensalzes in eine Zusammensetzung vereinigen [36]).

Endlich könnte man, um diese allgemeinen Begriffe des Spiels der Verwandtschaften vollzählig zu machen, die

35) Die Austreibung der Salpetersäure durch die vitriolische ist bekannt, und daher letzterer auch eine nähere Stelle in der Verwandtschaft des Laugensalzes angewiesen worden. Daß aber der vitriolisirte Weinstein in Salpetersäuren so zerlegt werde, daß man säulenförmigen Salpeter erhält, findet man in Herrn Baume' Handbuch der Scheidekunst, §. 212 S. 127. 128. und Erläut. Exper. Chem. Th. I. S. 525-581. angeführt, worauf ich auch in meinem Grundrisse, B. I. T. IV. die Verwandtschaft III. gegründet habe. Sollte auch in diesem Falle die sonst fixere und stärkere Vitriolsäure durch überflüßiges Brennbares des Salpetersauern zu einer bekanntlich schwächeren Schwefelsäure verändert werden, die denn freylich dem Salpetersauren weichen müßte? ꝛc.

36) Mehrere Beyspiele hievon habe ich in meinem Grundriß, B. I. Tab. III. A, wie unter B von der folgenden vorbereitenden angeführt. Ich habe daselbst beyde unter der Benennung der vermittelnden zusammengefaßt, indem in beyden Fällen eine sonst nicht zu erreichende Verbindung durch Hülfe eines dritten Stoffes erhalten wird, der dann im ersten Falle dabey bleibt, im letztern aber blos eine Erleichterung schafft, und von der Verbindung selbst ausgeschlossen wird. ꝛc.

die Verwandtschaft eine vorbereitende (disposée) nennen, welche sich bey einer Menge von Operationen äussert, und der aneignenden Verwandtschaft in einigem Maaße entgegengesetzt ist, weil diese die Gegenwart eines dritten Stoffes erfordert, dahingegen jene vielmehr die Absonderung eines sie unkräftig machenden Grundstoffes zu verlangen scheint. So zeigt z. B. das Silber keine Verwandtschaft zu dem Salzsauren, so lange es in seinem metallischen Zustande, d. i. mit dem fixen Feuer vereiniget ist; man darf ihm aber nur diesen Grundstoff entziehen, um es zu einer sehr leichten und sehr starken Verbindung mit dem Salzsauren geneigt zu machen (disposer).

Wir werden anderwärts erwähnen, wie die neuern Entdeckungen muthmaßen lassen, daß ein den alten Chemisten beynahe unbekannt gebliebenes flüßiges elastisches Wesen, das von der Beschaffenheit der Luft etwas an sich hat, wo es nicht gar die reine Luft selbst ist, bey den Auflösungen, Fällungen, Verkalchungen, Reducirungen u. a. m. eine Hauptrolle spielt. Es ist auffallend, daß die Verwandtschaften, welche man mit Grunde einfach genannt hat, so lange man die Säuren und metallischen Erden unter die Reihe der chemischen Anfänge (elemens) ordnete, zu der Classe der zwiefachen, vorbereitenden oder aneignenden Verwandtschaften gehören werden, sobald man wird annehmen müssen, daß diese Verbindungen nur vermöge einer Umtauschung oder mit Hülfe einer vorhergehenden Zusammensetzung vor sich gehn *).

Die

*) S. die Conciliation des principes de Stahl, avec les experiences sur l'air fixe in den *Observ. de Phys.* des Herrn Abt Rozier Tom. VII. S. 389 (Es ist vom Herrn de Morveau und auch im *Journal des Sçavans*, Holländ. Ausg. in 12. Juliet 1776. T. IV. N. VIII. S. 481-499. eingerückt. M.).

Die verschiedene und verschieden abgeänderte Wirkung so vieler unterschiedener Stoffe hat eine solche Menge von Beobachtungen über die Bereitungen der Natur und nach Anleitung der Arbeiten der Chemisten veranlasset, daß solche einen wahren Irrgarten von Thatsachen ausgemacht haben würden, die nur das Gedächtniß würden überladen haben, wenn man sich nicht bemühet hätte, solche in eine systematische Folge zu ordnen. Herr **Geoffroy** [37]) ist der erste, welcher sie in eine Tabelle gebracht hat, und hat sich dadurch sehr um die Chemie verdient gemacht; er hat sich zu dieser Tafel chemischer Zeichen bedient, die er ohne Zweifel bequemer gefunden hat, und deren Bedeutung schon vor seiner Zeit festgesetzt war, weil die ersten Chemisten eine Ehre in dem Besitze einer geheimnißvollen Sprache suchten, und z. B. schon lange die Zeichen der sieben Planeten für die sieben Metalle gebraucht hatten.

Nach dem Herrn **Geoffroy** haben verschiedene Chemisten neue unendlich weiter gehende Tabellen geliefert; von

37) Table des differens rapports observés en Chimie entre differentes substances in *Mém. de l'Acad. R. des Sc.* à Paris v. J. 1718.

Eclaircissement sur la table concernant les rapports observés entre differentes substances, ebendas. v. J. 1720.

Die übrigen Schriften und Schriftstellen von den Verwandtschaften habe ich in meinem Grundrisse §. 259. und im Anhange B. II. S. 761. angeführt, zu welchen man noch die oben (Anmerk. 34.) gedachte Abhandlung des Herrn Bergmanns als die vollständigste zuzusetzen hat, welche auch besonders, nebst dessen Abhandlung von der Luftsäure, unter dem Titel: Commentationes chemicae e secundo nouorum Societatis Reg. Scient. Vpsal. Actorum Tomo excerptae, Vpsal. 1775. in 4 herausgekommen ist. W.

von der Art sind die Verwandtschaftstabellen der Herren Gellert, J. Ph. de Limburg, de Machy, de Fourcy u. a. m. Da aber keine derselben vollständig ist, da es auch nicht leicht möglich ist, daß man jemals dahin gelangen werde, so sehr abweichende und so vielen Ausnahmen unterworfene Regeln in einer Tabelle zusammenzufassen, so werden wir uns damit begnügen, daß wir die Tabelle des Herrn Geoffroy, so wie solche vom Herrn Rouelle verbessert worden ist, kennen lehren, als welche die einfachste ist, welche alle allgemeine Sätze enthält, und deren Erkenntniß zureichen wird, das System aller übrigen, wenn man einen Gebrauch davon machen will, leicht für sich allein zu begreifen *).

Um sich mit dem System dieser Tabelle bekannt zu machen, muß man mit der Erlernung der Zeichen anfangen, welche um so viel leichter ist, da deren nur wenige sind, und sie sich nur auf die hauptsächlichsten Stoffe beziehen. Das oberste Feld jeder senkrecht niedergehenden Reihe zeigt die Stoffe an, deren Verwandtschaft mit allen darunter aufgeführten verglichen wird, und deren Verwandtschaft um so viel stärker ist, je näher, und so viel schwächer, je weiter selbige davon entfernt stehen.

So enthält z. B. in der ersten Reihe das oberste Feld das Zeichen der sauren Geister überhaupt. Die Folge der darunter gestellten vier Zeichen giebt die Stufen der Verwandtschaft der Stoffe, welche sie bedeuten. Da

*) Die vom Herrn Gellert in seiner metallurgischen Chemie gelieferte wird noch oft von den besten Schriftstellern angeführt, weil sie den Vorzug hat, daß sie nicht allein eine größere Anzahl von Beobachtungen enthält, sondern auch in einer besondern Tabelle die Stoffe anzeigt, welche von denen auf dem ersten Felde verzeichneten nicht aufgelöset werden.

das erste dieser Zeichen das fixe Laugensalz anzeigt, so darf man daraus schließen, daß sich die sauren Geister mit demselben vorzüglich vor allen in den untern Feldern angeführten Stoffen vereinigen; darauf folgen das flüchtige Laugensalz, die Kalch- oder verschluckende Erde und die metallischen Stoffe.

Bietet man also einer Säure eine verschluckende Erde, oder einen Marmor, welcher ein Glied dieser Classe ausmacht [38]), dar, so lehrt uns diese Tabelle, daß solche stärker auf diesen Stoff als auf die Metalle, aber geringer als auf die Laugensalze wirken wird.

Dies ist noch nicht alles; sie lehrt uns auch: daß, wenn die Säure mit einem metallischen Stoffe verbunden wäre, und man ihr eine verschluckende Erde darböte, die Säure das Metall fahren lassen würde, um sich mit der Erde zu verbinden, wenn anders einer dieser Körper in einem flüßigen Zustande wäre, als welcher die nothwendige Bedingung einer jeden Auflösung ist; daß dieselbe Säure, wenn sie durch die Kalcherde gebunden ist, solche verläßt, um sich mit dem flüchtigen Laugensalze zu verbinden; daß endlich das flüchtige Laugensalz selbst der stärkern Wirkung des fixen Laugensalzes weichen muß, welches auch zum nächsten unter dem Zeichen des sauren Geistes geordnet ist.

Von

38) Die Franzosen bedienen sich häufig der Benennung der verschluckenden oder Säure brechenden (absorbantes) für die Kalcherden. Sie paßt freylich auch auf solche recht wohl, aber mit eben dem Recht auch auf die Bitterſalzerde und Schwererde; und überdem hat die thierische Knochenerde, welche durch Brennen keinen vollkommenen Kalch giebt, und nach den neuesten Entdeckungen eine mit Phosphorsaurem gesättigte Kalcherde ist, durch den Sprachgebrauch ein Eigenthumsrecht daran erhalten. W.

Von der Art ist das ganze System der Tabelle der Verwandtschaften, oder von den Chemisten beobachteten allgemeinen Verhältnisse des Verhaltens verschiedener Stoffe gegen einander. Man bedarf, um sie zu nutzen, keines weitern Studiums, als daß man sich die in den übrigen Reihen aufgeführten Zeichen bekannt macht, wenn man weiß, daß ihre Stellung den Grad der Verwandtschaft oder des Bestrebens zur Vereinigung ausdrückt, welches zwischen jedem dieser Stoffe und dem über jede Reihe gesetzten statt findet.

Nachdem wir einen zureichenden Begriff von der Verwandtschaftstabelle gegeben haben, welche keinem Chemisten unbekannt seyn darf, (wäre es auch nur wegen der Geschichte dieser Wissenschaft, des Einflusses, welchen sie auf die Aufnahme derselben gehabt hat, und des Nutzens, welchen sie noch heutiges Tages leisten kann, indem sie die Ordnung der Verwandtschaft zweer Körper sogleich anzeiget,) so wollen wir eine andere Tafel liefern, die unserer Methode angemessener ist, und welche uns sehr bequem zu seyn scheint, das Ganze vor Augen legen zu können.

Wir haben gesehn, daß in der Chemie alles durch eine Auflösung geschieht: wir wollen die Grundsätze dieser Theorie mit wenigen Worten wiederholen.

Die einfachste chemische Operation setzt, sie sey natürlich oder künstlich, zum voraus: 1. die Gegenwart einer Flüßigkeit, ohne welche die Körper in Ewigkeit unverbunden neben einander (juxta-posés) bleiben würden; 2. die Kraft einer wechselseitigen Anziehung zweer Körper, welche, indem die Anfänge derselben dadurch zu einer Schwerstrebung gegen einander gebracht werden, selbige zu einer Vereinigung bestimmt, wodurch ein neues Zusammengesetztes gebildet wird. Man faßt also das ganze System der Chemie auf einmal zusammen, verbin-

det alle erlangte Kenntnisse mit einander, und giebt, wie in einer Landcharte, eine Uebersicht von dem ganzen weiten Felde von Entdeckungen, die uns noch zu machen übrig sind, wenn man eine Tabelle der Auflösungsmittel, ihrer Grundtheile und der Erfolge ihrer Verbindung mit denselben errichtet.

Die Tabelle, welche wir haben verfertigen lassen, scheint uns alle diese Vortheile zusammen zu besitzen! Ihre Anlage ist einfach; wir haben sie nicht durch Zeichen erschwert, die allemal schwer zu erklären sind, und sehr leicht vergessen werden; der Name der Sache selbst, den man bequem sogar mit den Beywörtern, welche Stufenverhältnisse oder Abänderungen anzeigen, in jedes Feld eintragen kann, wird allemal einen genauern und leichter zu fassenden Begriff geben.

Man sieht gleich beym ersten Anblick, daß die obere waagrechte Zeile alle Auflösungsmittel anzeiget, und zwar zuerst die einfachsten, wie das Feuer, die Luft und das Wasser; darnach die Säuren, neun an der Zahl; sodann die drey Arten der Laugensalze; endlich die übrigen fünf einfachsten Stoffe, welche wir unter der Zahl der Auflösungsmittel aufführen zu müssen geglaubt haben, weil sie auf der einen Seite, in Betracht ihrer Flüßigkeit, wesentlich die Dienste derselben leisten, und auf der andern eine ausgezeichnete und besondere Wirksamkeit auf gewisse Stoffe besitzen.

Nach der Strenge unserer Theorie müßte man sagen, daß es nur ein einziges Auflösungsmittel gäbe, weil es in der That nur eine einzige Flüßigkeit, nämlich das Feuer, giebt [39]), woraus denn z. B. folgen würde, daß das reinste

39) Aus dieser Ursache habe ich auch in meinem Grundriß (S. 389. u. f.) alle übrige Auflösungsmittel, außer dem Feuerwesen, thätige Werkzeuge der zwoten Ordnung genannt.

ste Wasser schon für ein zusammengesetztes Auflösungsmittel zu halten sey, und die flüßige Masse, welche es mit einem salzigen Stoffe ausmachte, eine Auflösung durch Wasser, das mit dem Feuer verbunden wäre, genannt werden müßte. Man sieht aber leicht ein, wie viele Verwickelung diese Genauigkeit des Ausdrucks in der Ausübung verursachen würde; es wird daher genug seyn, wenn wir ein für alle mal anzeigen, daß man in der chemischen Sprache diejenigen Stoffe auflösende nennt, welche für sich selbst zu wirken scheinen; es sey nun, daß ihnen der flüßige Zustand wesentlich sey, d. i. daß wir sie ihrer Flüßigkeit noch nicht gänzlich zu berauben wissen, von welcher Art der Weingeist, Aether, die Säure u. a. m. sind, oder daß der flüßige Zustand bey ihnen nur zufällig sey, wie z. B. beym mineralischen Laugensalze, das durchs Wasser 40) flüßig bewirkt werden muß, um wie ein Auflösungsmittel gebraucht werden zu können. Wir werden diese Benennung also beybehalten, wenn gleich die Flüßigkeit in diesen Fällen eigentlich wohl nichts anders als der Erfolg einer neuen Zusammensetzung ist, und in dem letztern Beyspiele das Auflösungsmittel, ohne Rücksicht auf seine eigene Wirksamkeit, noch die des Wassers besitzt, das selbst schon mit einem gewissen Antheile vom Feuer verbunden ist.

nannt. Uebrigens dient die Tabelle, von welcher hier die Rede ist, zu einem schönen Commentar über das, was ich daselbst §. 268. von der einfachen zusammensetzenden Verwandtschaft gesagt habe, und worüber ich mir die Ausarbeitung einer Tabelle zu einer besondern ausführlichern Erörterung der Verwandtschaften vorbehalten hatte. W.

40) Auch durchs Feuer, wie bey den Auflösungen auf dem trocknen Wege. W.

Die erste senkrechte Reihe begreift alle Körper unter sich, welche sich von diesen Auflösungsmitteln auflösen lassen, oder zum wenigsten doch die einfachsten und allgemeinsten Arten dieser Körper, und welche alsdann die Benennung der **Grundtheile** (bases) erhalten. Man darf sich nicht wundern, daß man darunter wieder verschiedene Stoffe findet, die schon in der Reihe der Auflösungsmittel aufgeführt sind; es fällt in die Augen, daß das Queckſilber bey der Verbindung desſelben mit dem Scheidewaſſer der Körper sey, welcher von der wirksamern und auch wesentlich flüßigen Säure aufgelöset wird; eben so gewiß aber ist es auch im Gegentheil, daß das Queckſilber wiederum für das Auflösungsmittel gehalten werden müſſe, wenn es einen festen Klumpen Gold oder Zinn angreift. Diese anscheinende Ungleichheit ist also eben der stärkste Erweis der Wahrheit unserer Theorie, welche, indem sie mit Herrn **Gellert** die wechselseitige Wirkung zweer Körper auf einander zugiebt, die Eigenschaft eines Auflösungsmittels nur demjenigen zueignet, welcher am wesentlichſten flüßig ist.

Das Feld, welches der senkrechten Reihe jedes besondern Auflösungsmittels und der waagrechten Reihe jedes Grundtheiles entspricht, zeigt das Product ihrer Vereinigung an. So findet man z. B. an der Spitze des Winkels, welchen die Säule des Vitriolsauren und die des Eisens bilden, die Worte Eisenvitriol, welche das Product der Vereinigung dieſer beyden Körper anzeigen.

Die Felder, welche den übereins benannten Stoffen entsprechen, deuten an, daß eine Mengung oder Verwandtschaft der Zusammenfügung zwiſchen ihnen statt finde.

Die Felder, welche zween Körpern entsprechen, deren Product man noch nicht kennt, oder welche man noch

nicht

nicht mit einander zu verbinden versucht hat, sind leer gelassen worden; nur die Felder sind mit einem Sterne bezeichnet, welche zween Stoffen entsprechen, von welchen man aus verschiedenen Beobachtungen geschlossen hat, daß zwischen ihnen keine Anziehung oder Verwandtschaft statt finde. Es ist leicht möglich, daß man in der Folge noch die Mittel entdecken kann, durch welche man solche Vereinigung selbst von Körpern, die derselben am mehresten zu widerstehen scheinen, wird bewerkstelligen können: aber es war eben so wichtig, daß man anzeigte, die gewöhnlichen Mittel hätten nicht zugereicht, sondern wären umsonst angewandt worden, indem diese Unterscheidung einen wesentlichen Theil der chemischen Wissenschaft ausmacht.

Wenn man endlich nach dem Sterne in demselben Fache den Namen eines Productes findet, so bedeutet dieses eine **vorbereitende** (disposée) oder an gewisse Umstände gebundene Verwandtschaft. So zeigt der Stern in dem Felde, welches der Salzsäure und dem Silber entspricht, an, daß sich solche nicht durch eine einfache Verwandtschaft, oder, wie wir vorher gesagt haben, so lange die Erde des Silbers in ihrem metallischen Zustande ist, mit einander vereinigen lassen; aber die darauf folgenden Worte bezeichnen einen Erfolg ihrer Verbindung, wenn solche durch eine andere Auflösung vorbereitet worden ist.

Zuweilen erhalten die Producte, nach Verhältniß des Grades der Sättigung, oder anderer nothwendiger, auch zufälliger Umstände verschiedene Benennungen; dies sind eben so viele Thatsachen, welche man, so viel in einem so engen Raume möglich gewesen ist, zusammenzufassen gesucht hat.

Wir glaubten in dieser Tabelle die mehr zusammengesetzten Auflösungsmittel, folglich auch die aus der Ver-

bindung dreyer Körper entspringenden Producte auslassen zu dürfen, da sie dadurch nur überladen worden wäre, ohne daß man hoffen konnte, sie in diesem neuen Systeme vollständig zu machen, weil wir nicht allein von den einzelnen zusammengesetzten Körpern dieser Art, sondern auch von ihren Arten nur noch sehr wenige Kenntnisse haben, selbige auch für sich allein schon eine beynahe eben so beträchtliche Tabelle ausmachen würden. Wir wollen uns damit begnügen, daß wir alsdenn von denselben reden, wenn wir von dem besondern Auflösungsmittel zu handeln haben, dessen Wirkung uns auf diese Zusammensetzung den größten Einfluß zu haben scheinen wird; wir wollen sie hepars (**Leberarten**), oder Salze aus dreyen Theilen nennen, um uns den gemeinen Benennungen zu nähern, ohne doch Gefahr zu laufen, daß man falsche Begriffe erhielte, wie geschehen würde, wenn wir uns des Worts bedienten, welches demselben in unserer Sprache entspricht. Anstatt also die Mischung aus Schwefel und Laugensalz Schwefel-**Leber** (foie), aus Arsenik und Laugensalz Arsenik-**Leber** (foie) zu nennen, wollen wir diese und eine unendliche Menge ihnen ähnlicher Producte, wie die Seifen, die Blutlauge (alkali prussien), die schleimigen Körper, wesentlichen Salze, Balsame u. a. m. in die Classe der hepars (**Leberarten**), oder dreytheiligen (à trois parties) Salze bringen, weil sie in der That aus mehrern Grundstoffen bestehen, und wie die einfachen Salze unter sich nicht weiter, als durch die besondern Eigenschaften der zusammensetzenden Theile, oder das Uebermaaß eines der Bestandtheile, oder eine vollkommnere Sättigung (neutralisation) verschieden sind.

Nachdem wir also die Grundsätze der Theorie und das System der Methode festgesetzt haben, bleibt uns nichts mehr übrig, als daß wir die hauptsächlichsten Stoffe kennen

nen lehren, welche bey den chmischen Operationen die rohen Materialien (matieres premieres) abgeben, wornach wir die verschiedenen Auflösungsmittel in der Ordnung, wie sie auf der Tabelle aufgeführt sind, genauer durchgehen werden.

A. Die Tabelle der Auflösungsmittel findet man am Ende dieses Bandes.

Abgekürztes System der Naturgeschichte.

Ohne Chemie ist die Naturgeschichte nur eine ungewisse Wissenschaft, die keine Führer weiter hat, als zufällige Gestalten, Anscheine, die oft trüglich sind, vorgebliche Naturspiele, und welche keinen andern Nutzen hat, als ein mehr zur Belustigung als zum Unterrichte dienendes Schauspiel einer unermeßlichen Reihe sonderbarer Producte zu liefern. Die Chemie kann sich aber, wie wir schon zuvor angezeiget haben, platterdings nicht ohne Naturgeschichte behelfen. Diese ist es, welche uns die eigenen Benennungen der Dinge, welche wir bezeichnen wollen, liefert und die Begriffe unveränderlich bestimmt, welche man mit denselben verbinden muß, um die Verwechselung zu vermeiden, welche sonst nothwendig die Irrthümer fortdaurend machen, und die Ausbreitung der Wahrheit verzögern muß. Wir wollen daher von dieser Wissenschaft kurze, aber genaue Begriffe von den verschiedenen Körpern der drey Reiche, des mineralischen, Gewächs- und Thierreichs entlehnen, an deren Kenntniß uns gelegen ist; alle Unterabtheilungen, alle nicht zu unserer Absicht gehörige Abarten, werden wir bey Seite gesetzt seyn lassen, und ein Blick auf die hauptsächlichsten

Charactere

Charactere wird die Stelle einer gedehnteren Beschreibung vertreten.

Alle Körper des **Mineralreichs** bestehen aus den vier natürlichen Anfängen, von welchen wir bey der Bestimmung der Chemie geredet haben, und alle ihre Unterschiede hängen von den Verhältnissen derselben und der einfacheren oder weiter getriebenen Zusammensetzung derselben ab. In Ansehung der Erde und des Wassers wird man dieses leicht glauben: das Feuer und die Luft aber waren zween Grundstoffe, von denen es schien, als wenn sie am schwersten in ihre Verbindungen eingehen müßten; indessen ist doch ihre Gegenwart in denselben heutiges Tages durch eine Menge von Versuchen sehr erwiesen, welche wir anzuführen Gelegenheit haben werden, wenn wir solche als Auflösungsmittel betrachten werden.

Das Mineralreich begreift die Erden, Metalle, Halbmetalle, Salze, Erdharze, vulcanischen Producte und Mineralwasser unter sich.

Die **Erde** ist ein schwerer, fixer, fester, undurchsichtiger, im Wasser nicht aufzulösender [41]) Körper, der, wenn sie rein, oder wenigstens so rein, als wir sie nur immer erhalten können, weder entzündlich ist, noch von dem Feuer aufgelöset wird [42]), wo nicht in einem

41) Durch salzige Zusätze wird die Erde im Wasser auflöslich. Wo dieses aber nur in einem sehr geringen Grade statt findet, nennt man solche Verbindungen doch noch Erdarten, z. B. den Gyps. W.

42) Nämlich in ihrem angehäuften Zustande, da zur Trennung derselben allemal eine so viel größere Gewalt des Feuers erfodert wird, je stärker die Theile durch die Anziehung des dazwischen befindlichen bindenden Stoffs zusammengehalten werden. In ihrer ursprünglichen Feinheit

nem Grade, von welchem wir nicht einmal einen Begriff haben.

Die Stoffe, welche wir erdige nennen, weil die Erde wirklich in ihren Grundmischungen die Ueberhand hat, und ihnen die gedachten Eigenschaften mittheilt, können auf vier Hauptarten, die verglasliche, Thon, Kalch- und Bittersalzerde gebracht werden 43).

Die verglaslichen (vitrifiables) Erden, welche einige glasachtige (vitreuses) Erden nennen, um dadurch anzuzeigen, daß sie das Product einer natürlichen Verglasung seyn 44), haben theils eine feste, theils eine pulverhafte

heit mußten die einfachsten Theilchen der uranfänglichen Erde immer der Anhängung des Feuerwesens unterworfen seyn, und also durch mehreres in einen flüßigen Stand vertheilt, wie durch weniges zu einem festen Körper gebunden werden, wie z. B. Salze und der Gyps von vielem Wasser aufgelöset, durch weniges zu festen Crystallen, und letzterer zu einem harten Steine gebunden werden. W.

43) Nach den Versuchen des Herrn **Bergmanns** wären hiezu noch die edle und schwere Erde zu setzen. Erstere steckt in den Edelsteinen, auch andern feuerschlagenden Steinen, und wird vom fixen Laugensalze nicht leicht, hingegen die gemeine Kieselerde, oder der Quarz, Kiesel u. a. m. leicht mit einem Brausen aufgelöset. (S. Herrn **Uno v. Troils** Bref rörande en resa til Island, Upsal 1777. 8. S. 359.) Die Schwererde unterscheidet sich von der Kalcherde unter andern darin, daß sie mit dem Salpeter- und Salzsauren feste Crystalle, und mit dem Vitriolsauren keinen Gyps, sondern einen schweren Spath liefert. (Ebendas. S. 358. Vergl. meinen Grundriß §. 690. W.)

44) Die Anwendung der feuerschlagenden Kieselarten zum Glasmachen war wohl die erste Veranlassung zu der Benennung der glasartigen (vitrescibilium), welche nachher

verhafte Gestalt; dies ist ein zufälliger Umstand, der auf ihre wesentliche Eigenschaften keinen Einfluß hat. Sie sind gemeiniglich sehr schwer und sehr hart; sie geben mit dem Stahle Funken, wenn sie feste Massen ausmachen; ob sie gleich verglaslich genannt werden, weil man sie zum Glasmachen anwendet, so ist es doch ausgemacht genug, daß wir sie nicht für sich allein und ohne einen Zusatz schmelzen können; endlich werden sie auch von den Säuren nicht angegriffen 45). Einige berühmte Chemisten ver-

her viel Irrung in die Mineralogie gebracht hat, da man das verglasende Laugensalz vergaß. Da die Thon- und ihren verwandten Erdarten etwas schwerer vom fixen Laugensalze verglaset werden, so erhielten solche nachher die Benennung der feuerfesten, und noch heutiges Tages findet man bey einigen neuern Mineralogen und Litbologen, daß die glasachtigen Steine so hießen, weil sie für sich im Feuer zu einem Glase gebracht werden könnten, welches doch bey den reinern höchstens nur im offenen Feuer, und dann durch das Laugensalz der Kohlen erreicht wird. Man thut also, alle Irrung zu verhüten, besser, wenn man die Benennung glasachtig ganz verwirft, ob man sie gleich wegen des glasigen Ansehens noch wohl durchgehen lassen könnte, und sich dafür einer andern allgemeinen Benennung bedient. Kieselarten würde ich sie nach Cronstedt nennen; wenn aber Herrn Bergmanns edle Erde zu unterscheiden ist, so könnten sie ämtlich unter der Benennung der feuerschlagenden Arten begriffen werden; wenigstens kennen wir noch keine darunter, welcher die Härte fehlte, obgleich Kleinheit der Theile und lockerer Zusammenhang den Erfolg mindern kann. Uebrigens kann man, einige Basaltarten vielleicht (und auch nur vielleicht) ausgenommen, erweislich genug thun, daß sie kein Werk einer natürlichen Verglasung, sondern auf dem nassen Wege erzeugt sind. W.

45) Nach den Entdeckungen des Herrn Bergmanns soll doch die Flußspathsäure die Kieselerde auflösen, und von ihm

versichern, daß sie mit dem Vitriolsauren einen Alaun geben [46]), wenn sie vorher verglaset und aus der Kieselfeuchtigkeit gefället worden seyn; aber diese wichtige Thatsache ist noch nicht allgemein genug zugestanden, um uns zur Vereinigung des Quarzes und Thons unter einer und eben derselben Classe zu berechtigen, und die Untersuchung dieser Frage würde hier um so viel voreiliger seyn, da die Unauflöslichkeit der verglaslichen Erden in ihrem natürlichen Zustande ein eigenthümliches Merkmal giebt, das ausgezeichnet genug ist, um eine Abtheilung zu gründen.

Wir ordnen unter diese Classe alle Körper, welche das mehreste von diesen Eigenschaften besitzen, ob sie gleich bey weitem nicht alle von Beymischungen frey sind. Der Diamant verdient obenan gestellt zu werden, als welcher wahrscheinlicher Weise aus der reinsten glasachtigen Erde gebildet ist; indessen ist diese Erde fix, und der Diamant

ihm mit Hülfe derselben erhaltene Crystalle vom Herrn Macquer vor dem Brennglase kieselig befunden, die Kieselerde daher auch als aus Flußspathsäure und einem besondern in den Dämpfen des Wassers befindlichen Stoffe zusammengesetzt anzusehen seyn. (Bref rörande en Resa til Island S. 359. und 234.) Sollte aber die bey der Destillirung dieser Säure auf dem vorgeschlagenen Wasser erzeugte Kieselerde (*Scheele* Undersökn. om Flusspat, in *Vetensk. Acad. Handl.* 1771. §. 6. und 26.) nicht ebe durch eine Zerlegung solcher Säure erhalten seyn? (Vergl. mein Grundriß §. 833. W.)

46) Herr Baume' war es, der dies behauptete; seinen Erfahrungen widersprechen die Versuche des Herrn Meyers und Scheele. Vergl. meinen Grundriß §. 688. *b-d* und Nachtrag zu der Abhandlung von der Auflösung der Kieselerde in Säuren, von J. C. Meyer in Berlin. Gesellsch. naturf. Fr. Beschäft. B. III. S. 219-225. W.

mant verfliegt bey einem heftigen Feuer. Nach dem Diamante folgen die durch die Metalle 47) gefärbten Edelsteine, der Bergcrystall, Quarz, Agath, Jaspis, Kiesel und Feuerstein (silex, cailiou), Porphyr, Granit, Puddingstein, Felskiesel, Wetzstein, Sandstein, endlich die weißen oder gefärbten, mehr oder weniger crystallinischen oder steinigen Sandarten, welche durch eine Zerkleinerung beträchtlicherer Massen bewirkt zu seyn scheinen 48).

Die Thonerde 49) (terre argilleuse) ist ein natürliches Zusammengesetztes, aus einem sehr kleinen Antheil einer

47) Auch dieses ist nicht allgemein anzunehmen, wenigstens nicht, daß die Farben von den fixen metallischen Erden herrühren, sondern vielmehr sind die flüchtigen Farben einiger derselben einem feinen Brennbaren zuzueignen, das denn freylich zuweilen auch Metalle liefern können W.

48) Von einigen Arten wäre dieses wohl nicht zu läugnen, die offenbare Bruchstücke verschiedener Steinarten zeigen. Aber der reine, mehrentheils crystallinische, wenn gleich nicht eben regelmäßig ausgebildete Quarzsand ist doch wohl ehe durch Anschießen gebildet, und die größern Massen der Sandsteine aus ihm durch einen fremden Band zusammengefüget. Vergl. Herrn J. E. J. Walchs Abhandlung vom Ursprunge des Sandes, im Naturforscher St. III. S. 156-177. W.

49) Um dem Originale treu zu bleiben, behalte ich die Benennung der Thonerde bey. Sonst ziehe ich die der Alaunerde vor, als von welcher hier eigentlich die Rede ist, obgleich die Beschreibung mit auf die solche enthaltenden Thone paßt, und wünschte die Benennung der Thonerden für die ganze Classe der durch Brennen hart werdenden Erdarten zu behalten: ihre wesentlichen Bestandtheile werden dann Kieselerde und Brennbares seyn, wie die auflösliche Alaun- oder Bitterfalzerde Unterabtheilungen

einer Säure, die mit einer großen Menge von Erde genau verbunden ist. Sie ist fett und gleichsam schmierig anzufühlen; das Wasser löset sie auf 50), verläßt sie beym Trocknen, und bildet Arten von Blättchen, die auf einander liegen; das Feuer macht sie hart, so sehr, daß sie mit dem Stahle Funken giebt, aber verglasen kann es sie nicht für sich allein und ohne einen Zusatz. Die Säuren greifen sie nicht an, so lange sie in einer Masse angehäuft ist 51); wenn sie aber im Wasser aufgelöset ist, kann die Vitriolsäure genugsam damit gesättiget werden, um einen Alaun zu bilden, der ein Salz ist, welches die Thonerde zum Grundtheile hat.

Man unterscheidet in dieser Classe den weißen Thon, die verschieden gefärbten Thone, den Walkerthon, die Brianßonsche Kreide, die Bolarten, die Siegelerden und die Ochern, welche nicht reich genug sind, um zu den Erzen gerechnet zu werden. Die Aehnlichkeit hat die Naturforscher bewogen, in dieser Abtheilung die Steine aufzuführen, welche eine schmierige Oberfläche und ein blätteriges Gewebe haben, mit dem Stahle keine Funken geben und mit den Säuren nicht brausen. Von der Art sind

der

theilungen ausmachen, die sich in einigen Arten auch zusammen finden. W.

50) Es erweicht sie nur, und sie sinkt bey einem ruhigen Stande in demselben nieder. Doch wird aus dem Alaunthone ein kleiner Theil aufgelöset, der sich wie der mit Alaunerde gesättigte Alaun verhält. W.

51) Doch kann man sowohl aus den Alaun- als Bittersalzthonen durch Kochen mit Vitriolsaurem, aus den erstern selbst durch Kochen mit Alaunauflösung die auflösliche Erde ausziehen, und die erhärteten Arten werden vom Wasser gar nicht erweicht. W.

der Nierenstein (jade), Topfstein, Speckstein, das Reißbley, der Talk, Glimmer, Amianth und Asbest.

Die Kalcherde (terre calcaire), welche man auch die verschluckende oder alcalische nennt, ist gemeiniglich nicht so hart und schwer, als die glasachtige; man findet sie auch bald fest, bald zerreiblich, in unregelmäßigen oder crystallinischen Massen; sie hat das besondere Merkmal, daß sie von den Säuren mit einem Brausen angegriffen und vollkommen aufgelöset wird; sie verliert im Feuer zuweilen bis zu einem Drittel von ihrem Gewichte, ist nach dem Brennen im Wasser auflöslich [52], und kann ohne Zusatz durch den äußersten Grad der Hitze verglaset werden [53].

Man hält es heutiges Tages schon für etwas gewisses, daß alle Kalcherde von den Abgängen einiger Thiere entstehe; und wie befremdend diese Behauptung auch scheinen mag, wenn man die ungeheure Erstreckung der Bänke von Kalcherde erwäget, welche die Oberfläche unserer Erdkugel aufzuweisen hat, so läßt doch die eben so erstaunliche Menge der Ueberbleibsel von Thieren, welche man täglich entdeckt, welche eine sehr ausgezeichnete organische Gestalt behalten haben, und alle Stufen der gemächlichen Uebergänge bis zur vollkommenen Mineralisirung zeigen, keinen Zweifel mehr übrig, daß alle Kalcherde nicht wirklich ursprünglich durch die thierische Organisation verändert und abgeändert worden sey.

Man

52) Und wird dann von Säuren ohne Brausen, wohl aber mit einer Erhitzung aufgelöset. W.

53) S. Herrn Pörner Anmerk. zu Herrn Baume' Abhandl. vom Thon, S. 138. W.

Man findet in dieser Classe die Kreide, Muschelerde 53*) (falun), die Marmorarten, den Kalchstein, die in verschiedene Gestalten angeschossenen Spathe, die Mergelarten, Tropfsteine, die alabasterartigen (albastrites) Incrustirungen, die Sinterarten (tufs), endlich die Gypsarten, welche mit eben dem Rechte als die Thone unter die Classe der Erdarten gebracht zu werden verdienen, weil der erdige Stoff den in ihre Grundmischung eingehenden Antheil vom Vitriolsauren weit überwiegt.

Die **Bittersalzerde** (terre de la magnesie) verliert beym Brennen beynahe die Hälfte von ihrem Gewichte, und wird dennoch nicht zu lebendigem Kalche; vor dem Brennen wird sie von den Säuren mit einem Brausen, gebrannt ohne Brausen, aufgelöset. Sie giebt in allen Fällen verschiedne Salze von denen, welche die Kalcherde zum Grundtheile haben; mit dem Vitriolsauren giebt sie das durch seinen Geschmack, seine Auflöslichkeit im Wasser und die Gestalt seiner Crystalle vom Selenit sehr verschiedene Epsansalz; mit dem Salpetersauren liefert sie ein Salz, das zu Crystallen anschießt, und auf Kohlen verpufft (fuse), welches der Kalchsalpeter nicht thut; mit dem Weinessige giebt sie eine zähe Masse, welche nicht zum Anschießen zu bringen ist, da hingegen das Kreidesalz pulverhaft ist 54).

Einige von diesen Eigenschaften bringen diese Erde nahe zu den alcalischen Stoffen, und selbst zum Gewächslaugensalze (55); aber auf der andern Seite ist sie auch

53*) S. des Herrn de Bomare *Dict. raif. univ: d'hiſt. nat.* T. II. Paris, 1764. S 350. Art. Falun. W.

54) Die Auflösung der Kreide im Essige giebt Crystalle, die aber gerne zerfließen. W.

55) Es möchte doch ehe mit dem mineralischen fixen Laugensalze

von der Kalcherde nicht weniger verschieden, mit welcher man sie nach den Versuchen der Herren **Black** und **Monnet** *) unmöglich mehr verwechseln kann. Es ist wahrscheinlich genug, daß sie blos eine Mischung der Thon- und Kalcherde, vielleicht blos eine durch die Vegetation bewirkte Abänderung der letzten sey; aber diese Mischung oder Abänderung ist das Werk der Natur, und so lange die Kunst nicht im Stande seyn wird solche zu zerstören, wird sie einen eigenen Stoff (type) ausmachen, dessen Beobachtung in der Naturgeschichte und Aufsuchung bey den chemischen Zerlegungen um so viel wichtiger sind, als sich solche bey einer sehr großen Menge einzelner Körper findet. Ueberdem ist es ausgemacht, daß man noch nicht die Mittel kennt, durch welche das wahre Epsansalz in den Stand des Seleniten gebracht werden könnte. Herr **Baume'** ordnet die Bittersalzerde unter die Kalcherden; indessen hat dieser so genaue als arbeitsame Beobachter nicht unterlassen, die Verschiedenheiten zu beschreiben, welche sie in der Behandlung mit den Säuren zeigt, und welche er dem besondern Zustande zuschreibt, in welchem sich die Kalcherde in diesem Stoffe befinde **).

Da

gensalze zu vergleichen seyn; besonders kömmt das vitriolische Bittersalz mit dem Wundersalze überaus nahe zusammen. W.

*) Observations de Phys. de Mr. l'Abbé ROZIER Tom. I. S. 210. und 261. Tom. III. S. 423. Tom. IV. S. 178. (S. meinen Grundriß §. 689. *a*. Die daselbst N. 10. angeführte vortreffliche Abhandlung des Herrn Bergmanns habe ich im **Magazin von Aerzten** St. IX. S. 761-793 übersetzt geliefert. W.)

**) Chymie experim. Tom. III. S. 566. (Erläut. Exp. Chem. B. III. S. 565. W.)

Da die Naturforscher sich mit dieser Classe noch nicht beschäftiget haben, so ist es nicht möglich, hier alles, was zu derselben gehört, und worin man in der Folge diesen Grundstoff im Uebermaaße antreffen wird, anzuzeigen. Die wenigen Erfahrungen, welche wir über diesen Gegenstand haben, zeigen schon an, daß sie keine der eingeschränktesten seyn werde. Herr Marggraf hat die Bittersalzerde in dem Serpentinsteine gefunden 56); er vermuthet, daß sie in dem leuchtenden (phosphorique) Spath den Grundtheil der Vitriolsäure ausmache 57).

56) Beweis durch Erfahrungen, daß der Sächsische Serpentinstein nicht zur Thonclasse, oder zu den thonigen Steinen gerechnet werden könne, in Chem. Schrift. Th. II. S 1-11. Er fand sie aber auch im Nierenstein, Speckstein, im Amianth, Talk, einer fetten Erde von Cosemitz. S. Nachricht von den Wirkungen des acidi Vitrioli auf verschiedene Stein- und Erdarten, ebendas. S. 11-20. Herr Gerhard führt unter seinem Abschnitt von fetten Steinen, welche die Salzerde in sich haben, (Beytr. zur Chem. und Gesch. d. Min. Reichs Th. I. S. 349-382.) außerdem den Tripel, Basalt und Schörl auf. Herr Bergmann (Abh. v. d. weiß. Magnes. §. 20.) hat sie auch in der Lemnischen Erde und dem derben Kalchsteine gefunden. Auch im Zeolith steckt sie, obgleich, wie in manchen Glimmern und Asbesten, und den Granaten, Schörlen und Basalten, mit Alaunerde und Kieselerde gemischt. Im Cosemitzischen Chrysopras hat sie Herr Achard gefunden. (Gött. Anz. 1778. St. 23. S. 179.) W.

57) Dies finde ich nicht, wohl aber Alaunerde, außer der Kalcherde, im schweren Spathe angegeben. (Abhandl. v. den Bestandtheilen der Steine u s w. §. 11. in Chem. Schrift. Th. II. S. 148.) Aus dem Folgenden erhellet, daß die Verfasser hier unter derselben Benennung die Flußspathe verstehen, welche aber außer ihrer besondern Säure nach den neuesten Entdeckungen bloße Kalcherde halten. W.

Herr Monnet hat sie in verschiedenen andern Mineralien, namentlich in den Schiefern (schistes), Tafelschiefern (ardoise) und Pecherden (ampelites), *) in den Erden, welche das Dach der Steinkohlengruben ausmachen, und endlich im Mergel entdeckt. In diesen Stoffen ist sie allemal mit der Alaunerde verbunden, von welcher sie schwer genug zu scheiden ist, ob sie gleich viel leichter von der Vitriolsäure aufgelöset wird. Sie muß weit und breit zu finden seyn, weil alle Salpeter- und Kochsalzmuttersohlen sie liefern; ja diesen Sohlen, und besonders der von dem Quellwasser zu Epsan in England, haben wir unsere erste Kenntniß derselben zu danken. Man wird sich über diese Gemeinheit weniger wundern, wenn man weiß, daß sie einen Theil der Erde ausmacht, welche die Gewächse bey der Einäscherung zurücklassen.

Von den Metallen.

Die metallischen Erden machen die zwote Ordnung der Stoffe des Mineralreichs aus; sie sind die schwersten und undurchsichtigsten. Mit dem fixen Feuer 58) verbunden,

*) Wir haben dergleichen aus einer Art von Pecherde, oder blätteriger erdhartiger Erde erhalten, die in Bourgogne gemein ist; die wir untersucht haben, war in der Gegend um Arnay-le-Duc gefunden.

58) Unter fixem Feuer verstehen die Herren Verfasser, was man sonst brennbares Wesen zu nennen pflegt. Wie sehr ich auch damit gleichstimmig denke, daß das Brennbare wesentlich aus dem Feuerwesen bestehe, und dieses in demselben nur durch einen andern Stoff gebunden sey, so kann doch die gedachte Benennung leicht Gelegenheit zu Irrungen geben. Mehr als gebunden soll fix hier doch wohl nicht sagen, da das Brennbare selbst auch unzerlegt verfliegen und verjagt werden kann. Und wie unterscheidet man die Fälle, wo das Feuerwesen, wie

den, erhalten sie die Festigkeit, Dehnbarkeit und den Glanz, welche die metallische Beschaffenheit ausmachen. Durch die Vereinigung mit der fixen Luft 59) werden sie zerreiblich, pulverhaft, dunkel. Dies sind die metallischen Kalche. Gediegene (vierges, natifs) Metalle nennt man die, welche man im Innern der Erde mit allen den Eigenschaften versehen findet, welche ihnen das Feuer mittheilen kann; die übrigen nennt man vererzt 60).

wie beym Kalche, den rauchenden Säuren und andern scharfen und ätzenden Körpern, mehr oder weniger gebunden ist, ohne einige Wirkungen des Brennbaren, z. B. in Reducirung der Metallkalche, zu leisten, wo es oft mit dem Brennbaren zugleich mehr oder weniger gebunden ist? ꝛc.

59) Ich behalte als Uebersetzer diese Benennung bey, die sonst ebenfalls nur Irrungen veranlaßt, da die aus verschiedenen Körpern entwickelte Luft bey weitem nicht eine gleiche Beschaffenheit hat. Ich ziehe daher für die luftige Flüßigkeit, von welcher hier die Rede ist, und welche durch das Brausen der rohen alcalischen Salze und Erden mit stärkern Säuren von Flüßigkeiten, die in der Weingährung stehen, u a. m. erhalten wird, die Benennung einer luftigen Säure vor, die der vitriolischen zum nächsten kömmt, und durch solches Beywort von andern in eine luftige Gestalt gebrachten Säuren unterschieden werden kann. Ohnedem werden, das Brausen ausgenommen, ihre Wirkungen mehr von ihrer sauren, als von ihrer luftigen Beschaffenheit, als solche betrachtet, abhängen. ꝛc.

60) Im allgemeinsten Verstande. Sonsten ist ein Erz nur ein aufgelöstes Metall, und im engesten Verstande ein durch den Schwefel aufgelöstes. In den Kalchen macht das zuvor angegebene Auflösungsmittel den kleinsten Theil aus, und ist auch nicht immer das einzige. Auch nennt man oft Metalle verkalcht, die in eine pulverhafte Gestalt gebracht sind, wenn ihnen gleich dabey

Man zählet acht Metalle: vier vollkommene, das Gold, die Platina, das Silber und Queckſilber; vier unvollkommene, nämlich das Kupfer, Bley, Zinn und Eiſen. Die erſten haben eine nähere Verwandtſchaft zu dem fixen Feuer, halten es mit mehrerer Kraft zurück, und nehmen es leichter wieder an; dies iſt der ganze Unterſchied.

Das Gold iſt ein Metall von einem gelben Glanze, das ſchwerſte, zäheſte und dehnbarſte unter allen Metallen. Ein Cubicfuß Gold wiegt dreyzehnhundert und ſechs und zwanzig Pfund; ein Golddrath, der den zehnten Theil eines Zolles im Durchmeſſer hält, trägt fünfhundert Pfund; eine Unze Gold kann einen vierhundert und vier und vierzig Meilen langen Drath, bedecken und vergolden.

Das Gold findet ſich beynahe immer gediegen, d. i. blos in die Steinarten eingeſprengt, welche man Gangarten (gangues) nennt; zuweilen iſt es mit andern Metallen verbunden; man hat ſogar etwas in kieſigen Stufen, aber in einer ſo geringen Menge gefunden, daß es ſich nicht der Mühe verlohnt, ſolche darauf zu bearbeiten [61]); die Flittern, welche man in dem Sande einiger Flüſſe findet, ſind durch die Wirkung der Waſſer abgelöſet

ihr Brennbares nicht entzogen iſt, ſondern ſalzige Stoffe verſchiedener Art in einem kleinen Maaße beygeſellet ſind. Dieſer Fall trifft bey vielen ſogenannten Kalchen der vollkommenen Metalle und des Queckſilbers ein. Letzteres, das von den mehreſten zu den Halbmetallen gerechnet wird, iſt hier im Nachfolgenden wegen der genauen Vereinigung ſeiner Beſtandtheile mit unter den vollkommenen Metallen aufgeführet worden. W.

61) Das Bergwerk zu Aedelfors in Schweden macht hier eine Ausnahme. W.

set und durch Ströme weiter geführt worden. Nach dem Herrn von Buffon sind diese Flittern kein reines Gold; es fehlen oft mehr als zwey oder drey Karathe an den vier und zwanzigen.

Die Platina, oder das weiße Gold, nimmt die zwote Stelle in der Classe der Metalle ein; sie ward zuerst im Jahr 1741 in Europa bekannt; man hat sie immer in der Gestalt kleiner, mit einem schwarzen talkigen Sande und einigen gefärbten und durchsichtigen Crystallen gemengter Körner zu uns gebracht; man findet auch Goldflittern darunter, welches nicht zu verwundern ist, weil man sie aus den Goldgruben beym Pinto und zu Santafe' erhält.

Bis im vorigen Jahre war man noch nicht so weit gekommen, daß man die Platina hätte schmelzen können, daß sich also ihre Dichtigkeit nicht wohl bestimmen ließ; man schätzte sie indessen beynahe der des Goldes gleich: wir haben aber gefunden, daß solche nach den verschiedenen, zum Schmelzen derselben angewandten Verfahren verschieden ausfiel, wenn sie gleich zuverläßig keine fremde Beymischung dadurch erhielt; eine wichtige Erscheinung, deren Ursache man noch nicht einmal muthmaßlich entdecket hat.

Eben dieselben Erfahrungen haben uns gelehrt, daß die Platina an und für sich die magnetische Kraft besitze, ohne daß solche von dem eisenschüßigen Sande abhänge, mit welchem sie gemeiniglich gemengt war, wie schon Herr von Buffon solches angekündiget hatte; aber durch eine nicht weniger befremdende Sonderbarheit schien auch diese Eigenschaft von den Mitteln abzuhängen, welche man angewandt hatte, um sie in eine Masse zu bringen *).

*) S. Supplem. à l'Hist. Nat, T. I. S. 301. und den Brief

Man hat einige Zierrathe gesehen, die aus Platina gearbeitet waren; aber man hatte sie bisher noch nicht anders als in Versetzung mit einem beträchtlichen Antheile anderer Metalle verarbeiten können.

Sie ist heutiges Tages viel seltener, da der König von Spanien die Gruben hat zuwerfen lassen, weil die Goldarbeiter das Gold damit versetzten, und dieser Verbot noch dauert, obgleich die französischen, englischen und preußischen Chemisten schon lange die Mittel bekannt gemacht haben, durch welche man diese Versetzung eben so leicht wie die mit dem Kupfer entdecken und erweisen kann.

Aber man muß hoffen, daß sie einst wieder frey im Handel kommen werde. Ihre außerordentliche Härte, ihre Unveränderlichkeit in allen Säuren [62]), ihre Schwerflüssigkeit, welche die aller übrigen Metalle übersteiget, werden solcher alsdann in den Künsten einen unendlich hohen Werth geben.

Die bisher bey diesem Metalle angestellten Beobachtungen werden wir bey Gelegenheit der verschiedenen Auflösungsmittel anführen.

Das Silber ist ein vollkommenes Metall, von einer scheinenden Weiße, klingend genug, ohne Geschmack und Geruch, dehnbar und unter dem Hammer zu strecken.

Ein

Brief des Herrn Morveau über die Platina, in ROZIER *Observat. de Phys.* Tom. VI. S. 193. (Schreiben an den Grafen von Buffon über die Schmelzbarkeit, magnetische Kraft, Dehnbarkeit und Legirung der Platina in Samml. aus Rozier Beobb B. II. S. 361-377, wo der Uebersetzer S. 377-378 noch einige Zweifel wider solche magnetische Kraft angehänget hat. W.)

62) Das Königswasser ausgenommen. W.

Ein Silberdrath, der ein Zehntel eines Zolles dick ist, trägt ein Gewicht von zweyhundert und siebenzig Pfunden; ein Cubicfuß von diesem Metalle wiegt siebenhundert und zwanzig Pfund.

Das reinste ist von zwölf Deniers [63], und diese Eintheilung dient zur Bezeichnung der verschiedenen Stufen seiner Versetzung, wie die Legirung des Goldes nach Karathen bestimmt wird.

Die hauptsächlichsten Abarten seiner Stufen sind: 1) das gediegene oder gewachsene Silber, welches sich in den Gesteinen eingeschlossen, oder auf der Oberfläche baumähnlich ausgewachsen, oder wie Federn und Haare hervorgedrungen findet; 2) das Glaserz, eines der reichsten, in welchem das Silber mit dem Schwefel verbunden ist, und welches man nachahmen kann, wenn man zween Theile Silber mit einem Theile Schwefel versetzt; 3) das Rothgüldenerz, von einer hellern oder dunklern Farbe, größern oder geringern Durchsichtigkeit, welche von den Verhältnissen seiner Bestandtheile, des Schwefels, Arseniks und Silbers abhängen; einige glauben, daß es auch Eisen enthalte; 4) das weiße Erz (mine d'argent blanche), welches etwas Kupfer und ein wenig Eisen, nebst Schwefel, Arsenik und Silber enthält; 5) das Silberfahlerz oder Weißgüldenerz, welches zuweilen angeschossen und glänzend ist, und Kupfer, Arsenik und vielen Schwefel enthält [64]; 6) das Hornerz, das in Dünnen durchsichtig wie ein Horn ist, leicht fließt, in einer starken Hitze gar verfliegt, und von welchem Herr Cronstedt u. a. m. glauben, daß das Silber darin durch die Salzsäure vererzt sey.

Das

63) Bey uns sechzehnlöthig. W.

64) S. Delisle Crystallogr. S. 376-381. W.

Das Queckſilber iſt das vierte vollkommene Metall. Es wird durch die Wirkung der Luft eben ſo wenig verändert, als das Gold und Silber; es iſt nächſt dem Golde und der Platina das ſchwerſte; es hat die Eigenſchaft, daß es, wie die vollkommenen Metalle, blos durch die auf einen zureichenden Grad verſtärkte Hitze wieder laufend hergeſtellet wird. Durch eine ſehr beträchtliche Kälte kann es zu einer feſten Geſtalt gebracht werden, und iſt alsdann dehnbar und unter dem Hammer zu ſtrecken, wie man ſolches zu Petersburg im Jahre 1759 bemerkt hat, da man die natürliche Kälte von drey und dreyßig Graden unter dem Gefrierpunkte künſtlich bis zum hundert und ſieben und achtzigſten verſtärkt hatte. Dieſe Eigenſchaft, daß es durch den geringſten Grad der Wärme in einer Art eines Fluſſes gehalten wird, giebt ihm die, daß es in Dämpfe verfliegt, wenn die Wärme nur um ein weniges zunimmt; indeſſen ſcheinen ſeine anfänglichen Theile doch weſentlich zu dicht zu ſeyn, als daß ſie einige Wirkſamkeit auf die Werkzeuge unſerer Sinne ſollten äußern können, daher es denn auch keinen Geſchmack noch Geruch ſpüren läßt. Ein Cubicfuß Queckſilber wiegt neunhundert ſieben und vierzig Pfund.

Das Queckſilber findet ſich gemeiniglich gediegen und in laufender Geſtalt im Innern der Erde, in Schiefern, Steinen, aus welchen es leicht, zuweilen blos durch Reiben mit der Hand, geſchieden werden kann. Noch findet es ſich ſehr häufig im Zinnober, der bald feſt und undurchſichtig, mehr oder weniger roth, bald in Nadeln und würfliche Cryſtallen angeſchoſſen iſt. Der Zinnober beſteht aus Schwefel und Queckſilber; wir werden weiterhin ſehen, daß die Chemie dieſes Mineral vollkommen nachmacht; man hat auch welchen bey Saint-Lo in der niedern Normandie gefunden.

Das **Kupfer** ist ein unvollkommenes Metall, von einer rothen Farbe, hart, klingend, elastisch; es läßt sich unter dem Hammer strecken, und giebt einen sehr unangenehmen Geruch und Geschmack, sogar gefährlich, weil die Theile seiner Erde, die man Spangrün nennt, die Ursache davon sind. Ein Kupferdrath, von der Dicke des zehnten Theils eines Zolles, trägt zweyhundert neun u neunzig Pfund; ein Cubicfuß von diesem Metalle wiegt sechshundert acht und vierzig Pfund. Das rothe Kupfer liefert durch die Verbindung mit dem Zink das sogenannte gelbe Kupfer, oder den Messing.

Man findet das Kupfer gediegen in Klumpen, Würfeln, Körnern, Blättern, und zuweilen haarig. Cementkupfer ist das, so aus dem Kupfervitriol durch das Eisen niedergeschlagen worden ist. Viel öfter findet man es vererzet in festen Stücken, wie den Malachit, oder verschieden gefärbt, wie in dem Kupferglaserze, und dem rothen, braunen, leberfarbenen, grünlichen, schwarzen Kupfererze, oder in Gestalt eines blauen Kalchs, zuweilen in Steine, Schiefer, und sogar in Erdharze eingesprengt. Eine Beymischung von Schwefel, Arsenik und Eisen bewirkt beynahe alle diese Abarten. Der Kupferkies, eine der häufigsten, besteht aus Thon und Quarzerde, Kupfer, Schwefel und Eisen.

Das **Bley** hat ein dunkles Weiß, das ins Blaue fällt. Es ist weich, wenig elastisch, nicht sehr zähe, doch ziemlich unter dem Hammer zu strecken. Ein Bleydrath, von der Dicke des zehnten Theils eines Zolles, trägt nur neun und zwanzig Pfund, und ein Cubicfuß wiegt deren achthundert acht und zwanzig.

Wir werden in der Folge sehen, daß es sich unter allen Metallen am leichtesten verglasen läßt.

Daß

Daß es gediegenes Bley gebe, ist noch nicht völlig ausgemacht; die mehresten Naturforscher behaupten, daß das, so man dafür ausgegeben hat, und welches sich wirklich schneiden ließ, dem ungeachtet nur ein Erz gewesen sey, das ärmer an Schwefel, lockerer und leichter als das Metall selbst war.

Man findet das Bley durch den Schwefel vererzt in Würfeln, glanzigen Massen und einer sechseckigen Gestalt, der Farbe nach dem Metalle selbst ziemlich gleich, aber mürbe, brüchig und sehr schwer; mann nennt dies Bleyglanz (galene). Zuweilen findet man das Bleyerz grün, zuweilen weiß angeschossen; und Herr de Lisle hat sehr wohl angemerkt, daß solche säulenförmige Crystalle, die ein wahrer Bleyglanz waren, durch eine Zerlegung bewirkt waren, und ein auffallendes Beyspiel von dem Uebergange der Erze gaben.

Herr Sage [65]) glaubte, daß dieses Metall in dem weißen Bleyerze durch die Kochsalzsäure vererzet wäre; aller Vermuthung nach ist er durch den Anschein der laugensalzigen Crystalle zu dieser Meynung bewogen worden, welche damals noch nicht bekannt waren, und blos eine Verbindung des Gewächslaugensalzes mit der fixen Luft sind. Diese elastische Flüßigkeit hat durch die Wirkung des Feuers aus dem weißen Bleyerze entbunden werden können, wie es bey der vom Herrn Bayen [66]) angestellten Zerlegung des Eisenspaths geschehen ist.

Man

65) Schreiben an den Herrn von Buffon über den weissen crystallisirten Bleyspath, in seinen chem. Untersuch. S. 135-153. und Naturforscher St. 1. S. 207-220. S. aber auch am ersten Orte S. 184-208 und Samml. aus Rozier Beobb. B. II. S. 354-355. W.

66) In ROZIER Observ. de phys. Févr. 1776. W.

Man findet auch Bleyerz in Kalchgestalt, oder eine Art von natürlichem Bleyweiße; es ist oft mit dem Eisen, Spießglas, Kupfer und Zink gemischt, und hält fast allemal Silber.

Das Zinn ist ein unvollkommenes Metall, das in Ansehung der Farbe dem Silber nahe kömmt. Es ist nicht sehr zähe, wenig elastisch, sehr leicht zu hämmern, und macht, wenn es gebogen wird, ein besonderes Geräusch. Ein Zinndrath, der ein Zehntel eines Zolles im Durchmesser hält, trägt nur neun und vierzig Pfund, und ein Cubicfuß dieses Metalles wiegt fünfhundert zwey und dreyßig Pfund.

Ob es gediegenes Zinn gebe, ist noch sehr zweifelhaft; es ist fast allemal durch den Arsenik vererzt und mit Eisen gemischt. Man findet dieses Erz in großen Massen, in achteckigen oder vieleckigen, größern oder kleinern, röthlichen, braunen und gelblichen Crystallen. Man unterscheidet das Zinn von Cornwallis in England und das molukkische, welches aus dem östlichen Indien zu uns gebracht wird. Man vermuthet, daß auch in Bretagne Zinngruben statt finden, und was wir macles [67]) nennen, Granaten oder Crystalle seyn, welche einen kleinen Antheil Zinn halten.

Das Eisen ist ein unvollkommenes, blaugraues, sehr elastisches Metall, das in seinem reinen Zustande sehr dehnbar ist, im Wasser und an der Luft sehr leicht rostet, und nach dem Golde das zäheste unter den Metallen ist. Ein Eisendrath von der Dicke des zehnten Theils eines Zolles trägt vierhundert und funfzig Pfund; und ein Cubicfuß

67) Herr Delisle beschreibt die Macles als glimmerartige oder vielmehr schörlartige Kreuzsteine. S. dessen Crystallogr. S. 186. W.

bicfuß Eisen wiegt deren fünfhundert sechs und siebenzig.

Das Eisen hat die besondere Eigenschaft, daß es vom Magnete gezogen wird, wenn es in seinem metallischen Zustande ist, und selbst magnetisch werden kann.

Der Stahl ist, wie wir weiterhin sehen werden, nichts anders, als ein zu einem größern Grade der Reinigkeit gebrachtes und häufiger mit dem brennbaren Grundstoffe versehenes Eisen.

Verschiedene Naturforscher sind über die Frage, ob es gediegenes oder gewachsenes Eisen gebe, noch uneinig mit einander. Aber selbst daraus, daß der bejahende Theil behauptet, solches lasse sich hämmern, werden wir schließen, daß es wirklich kein gewachsenes Eisen geben könne, und was man dafür hält, wenn man die Beobachtungen als richtig annehmen darf, nur Stücke von Werkzeugen gewesen sind, welche in den Gruben liegen geblieben, und nachher in Steinen und andern Mineralen eingeschlossen gefunden sind, oder Versetzungen des Eisens mit andern Metallen, in Verhältnissen, welche zur Bewirkung der Dehnbarkeit zureichen, weil wir darthun werden, daß es kein anderes unter dem Hammer zu streckendes Eisen geben könne, als welches schon gehämmert worden ist.

Hierdurch wird, wie man sieht, ein Eisen, das so rein wie das Gußeisen ist, und eben so vom Magnete gezogen wird, nicht ausgeschlossen, wie man denn dergleichen auch wirklich findet.

Das Eisen ist das Metall, welches am weitesten verbreitet ist; es giebt wenige Stoffe, die nicht etwas davon enthalten; seine Erze sind unendlich verschieden. Um die hauptsächlichsten kennen zu lehren, erwähnen wir 1) den

gelben

gelben Kies, der selten kupferhaltig, oft in Würfel angeschossen ist, und aus welchem man den Eisenvitriol erhält; 2) das ocherartige oder kalchförmige Eisenerz, welches das gemeinste ist, und in Gestalt einer Erde kleinerer oder größerer Körner gefunden wird, welche oft in steinige Zusammenwachsungen, Tropfsteine, Blutsteine angehäuft werden, und woraus man glaubt, daß die schönen vielseitigen Crystalle von der Insel Elba und das Spiegelerz von Auvergne [68]) erzeuget sind; 3) das arsenikalische Eisenerz, welches im Deutschen Mispickel genannt wird [69]); 4) den Eisenspath, welcher nach der vortrefflichen Untersuchung des Herrn Bayen eine Verbindung des Eisens mit der fixen Luft und einem kleinen Antheile Zink ist; 5) die Blende, welche aus Eisen, Zink, Arsenik und Schwefel besteht; 6) den Braunstein, eine Art Blutstein, ohne bestimmte Gestalt; 7) den Schmirgel; 8) den in Nadeln angeschossenen Schörl, welchen andere unter die Classe der Basalte bringen; 9) den Magnet, oder das magnetische Eisenerz.

Halbmetalle.

Die Halbmetalle sind solche Stoffe, welche zwar durch ihre Schwere, ihre Schmelzbarkeit und ihren Glanz an

68) Delisle Crystallogr. S. 355. und 357-360. W.

69) Dieser hält doch zu wenig Eisen, um zu den Erzen desselben gerechnet werden zu können, indem er vielmehr zum Arsenik gehört. So hatte auch der Kies nur wenig davon, und mehr Schwefel; auch die Blende, die nach ihren häufigsten Bestandtheilen zum Zinke gehört. Der Braunstein macht nach den neuesten Versuchen der Herren Scheele und Bergmann ein eigenes Halbmetall aus, und der Schörl gehört unter die Steinarten. W.

an den Eigenschaften der Metalle Theil nehmen, aber in Ansehung der Dehnbarkeit doch eine Stufe weiter hinunter stehen. Es sind deren sechs, das Spiesglas, der Wismuth, Zink, Arsenik, Kobold und Nickel.

Das Spiesglas ist ein weißes glänzendes Metall, mittelmäßig hart, weder unter dem Hammer zu strecken, noch dehnbar, welches zu Versetzungen anderer Metalle in den Künsten, z. B. zu Buchdruckerschriften und Spiegeln in Fernröhren, gebraucht wird, dessen Bereitungen, wie wir weiterhin sehen werden, in der Arzneykunde einen großen Nutzen leisten. Ein Cubicfuß wiegt fünfhundert und zwey und dreyßig Pfund.

Den Namen Spiesglas giebt man gemeiniglich dem Erze dieses Metalles, welches, wenn es rein und gut reducirt ist, die Benennung des Spiesglasköniges erhält. Solches Erz hat eine Bleyfarbe, glänzt und besteht aus langen Nadeln; es ist eine Mischung aus Schwefel und der Erde des Spiesglases *). Man hat rothes Spiesglas, das seine Farbe wahrscheinlich von einem wenigen, dabey befindlichen Eisen hat; andere eignen sie einer Mischung aus Schwefel und Arsenik zu. Herr Swab 70) will einen gediegenen König in der Sahlbergischen Grube gefunden haben; in Auvergne hat man neulich einen natürlichen

*) Man hat sehr zu wünschen, daß die Naturforscher endlich mit einander übereinkommen mögen, es bey den Halbmetallen wie bey den Metallen zu halten, nämlich den Namen der Sache selbst nicht dem Minerale beyzulegen, welches solche enthält; dies würde mehr Einfachheit im Ausdrucke geben, und vielen Zweydeutigkeiten vorbeugen.

70) Bericht von einem gediegenen Regulus Antimonii oder Spiesglaskönige, in Schwed. Acad. Abhandl. B. X. v. J. 1748. S. 100-106. W.

türlichen güldischen Spiesglasschwefel gefunden, welcher aus dem Könige und Schwefel bestehet, die aber minder genau mit einander vereiniget sind, und welchen man zuvor nur als eine chemische Bereitung kannte.

Der **Wismuth** ist das schwerste unter den Halbmetallen, sieht weiß aus, doch fällt er ein wenig ins Gelbe [71]), ist brüchig und zeigt glänzende Flächen im Bruche. Ein Cubicfuß Wismuth wiegt sechshundert und vier und achtzig Pfund.

Der Wismuth findet sich sehr selten vererzt; man trifft ihn fast immer rein an; indessen giebt es Stücke darunter, welche mit dem Kobolde vererzt zu seyn scheinen. Der Wismuth steckt so lose darin, daß er beym ersten Rösten herausfließt. Noch versichert Herr Cronstedt, ihn mit dem Schwefel, Arsenik und Eisen verbunden gesehn zu haben.

Der **Zink** ist unter den Halbmetallen am wenigsten brüchig, bläulichweiß, sehr hart. Ein Cubicfuß Zink wiegt fünfhundert und zwey und dreyßig Pfund.

Durch die Versetzung (des Kupfers) mit dem Zink erhält man den Meßing, Tomback, Similor, Pinschback u. a. m.

Herr **de Bomare** und der Ritter **von Linne'** [72]) sind die einzigen, welche von gediegenem oder gewachsenem Zinke reden. Man hat unter seinen verschiedenen Erzen den bald festen, bald zerreiblichen Galmey, das

71) Ehe ins Rothe; roseo- album nennt ihn daher auch Tessari in der seinen *Elem. Chymiae* angehängten Tabelle der Halbmetalle. W.

72) Auch Herr Cancrinus (erste Gründe der Berg- und Salzwergskunde Th. I. §. 487.) W.

kalchförmige, mit Eisenerde gemischte Zinkerz [73], eine gestreifte oder schuppige, zugleich eisenhaltige Art Braunstein [74] und das glasige Zinkerz oder die Blende. Letztere ist bald grau, bald roth [75], mehr oder weniger glänzend und durchsichtig; die rothe leuchtet im Dunkeln, wenn sie in einem Mörser gerieben wird.

Der **Arsenik**, oder vielmehr, was man Arsenikkönig nennt, ist ein glänzendes, schuppiges, zerreibliches Halbmetall, das während seiner Verbrennung einen sehr merkbaren Knoblauchgeruch ausstößt. Ein Cubicfuß vom Arsenikkönige wiegt funfhundert und siebenzig Pfund.

Die Erde des Arseniks hat die besondere Eigenschaft, daß sie die Gestalt einer weißen krystallinischen Masse annimmt, und wie die Salze im Wasser aufgelöset wird [76].

Der

73) Auch reinen Zinkkalch. S. J. A. GRILL berättelse om en sort Malm af Tuttanego, som är en naturlig Flos Zinci, ifrän China, in *Vetensk. Acad. Handl.* Vol. XXXVI. är 1775. S. 77-78. und G. V. ENGESTRÖM Förfök på naturlig Flos Zinci ifrän China, ebendaf. S. 78-85. W.

74) Vergl. Anm. 69. und Delisle Crystallogr. S. 327-328. W.

75) Auch gelb, schwarz, braun. Noch leuchtet nicht blos die rothe, sondern auch eine gelbe Blende von Scharfenberg in Meißen, wenn sie im Dunkeln mit einer Nadel geritzt wird. W.

76) Dies ist der gemeine weiße Arsenik. Er wird dies noch mehr, und zeigt bey einer größern Fixität wahre Eigenschaften einer Säure, wenn man ihn seines wenigen zurückbehaltenen Brennbaren völlig beraubt. S. Herrn Scheele Abhandl. Om Arsenik och des Syra in *Vetensk. Acad. Handl.* Vol. XXXVI. är 1775. S. 263-294. W.

Der Arsenik ist in jedem Zustande eines der gefährlichsten Gifte.

Man findet den Arsenik gediegen in unbestimmter Gestalt, körnig, schuppig und zerreiblich; schwarzen mit Erdharz gemischten Arsenik; grauen schaligen Arsenik; weißen, der in große Würfel angeschossen ist; es giebt auch gelben und rothen, nach den verschiedenen Verhältnissen des beygemischten Schwefels, wornach er Rauschgelb, Operment u. s. w. genannt wird; zuweilen ist er auch den Eisenkiesen und dem Kobolde beygemischt.

Der **Kobold** oder Koboldkönig ist sehr glänzend silberfarben, aber er verliert seinen Glanz bald in der Luft; er ist brüchig, mürbe, mittelmäßig hart. Ein Cubicfuß von diesem Halbmetalle wiegt sechshundert und acht Pfund.

Das Kobolderz verräth sich durch einen röthlichen Beschlag, der oft in kleine sternartig geordnete Stralen angeschossen ist. Wenn sich die Stralen der Sterne durchkreuzen, nennt man es gestrickt (tricotée). Man findet es selten rein, sondern immer mit Wismuth, Silber und Arsenik gemischt. Die Beymischung des letztern macht solches schwarz und locker.

Die Zaffer (le saffre), welche nichts anders als das geröstete Kobolderz ist, hat die Eigenschaft, daß sie das Glau blau färbt. Man macht hellere und dunklere Smalte (smalt & azur) daraus.

Der **Nickel** ist das sechste Halbmetall, und vom Herrn **Cronstedt** entdeckt, und im Jahr 1751 beschrieben 77).

77) S. meinen Grundriß §. 1022. o. II. 2. Von der daselbst N. 6. angeführten Abhandlung des Herrn Bergmanns vom Nickel habe ich im Magazin vor Aerzte eine Uebersetzung geliefert (St. IX. S. 817-845. und St. X.). W.

Es ist weiß, ein wenig ins Röthliche fallend, fest und glänzend im Bruche. Herr Cronstedt hat seine eigenthümliche Schwere in Vergleichung mit der des Wassers zu 8500 gegen 1000 bestimmt. Der Nickel findet sich kalchförmig mit Eisenocher vermischt und vererzt, zuweilen durch die Vitriolsäure allein, zuweilen durch den Schwefel, Arsenik und Kobold; letzteres nennt man Kupfernickel.

Mineralische Salze (Sels fossils).

Der Geschmack ist ursprünglich das einzige unterscheidende Merkmal der Stoffe gewesen, welche die Benennung der Salze erhalten haben. In der Absicht, ihre Bestimmung vollkommener zu machen, hat man in der Folge andere Eigenschaften mit darin begriffen, die aber zu weiter nichts gedient haben, als daß sie die Grenzen, welche man festsetzen wollte, nur ungewisser machten; und dies beweiset, wie wir gesagt haben, zur Genüge, daß alle Eigenschaften nur Erfolge einer und eben derselben Ursache in verschiedenen Stufen sind. Die Auflöslichkeit im Wasser kömmt den Salzen nicht mit mehrerm Rechte zu, als den Gummiarten, dem Arsenik, und selbst dem Steine 77*); alle Körper sind des Anschießens fähig, indem sie in einen festen Zustand übergehen; und wenn die Salze für sich unverbrennlich seyn sollten, so würde der Salpetersalmiak keines mehr seyn. Wir wollen uns daher an den am wenigsten verwickelten Begriff halten, weil er noch der richtigste ist; wir wollen die Benennung einfache Salze für die reinen Säuren beybehalten, in welchen der Grundstoff des Geschmacks seinen Sitz zum wesentlichsten hat, welcher auch der

77*) Pierre. Vermuthlich wird hier der Kalchstein gemeynt. W.

der Grund der Auflösung ist; in die zwote Reihe wollen wir die Laugensalze oder ätzende Salze bringen, in welchen diese Wirkung nur wenig abgeändert ist; darauf werden wir alle die Stoffe, wo der wirksame salzige Grundstoff an einen beliebigen Grundtheil gebunden ist, als Mittelsalze (sels neutres) (d. i. eigentlich zu reden, Salze aus zween Theilen) betrachten; die Classe der Leberarten (hepars), oder Salze aus drey Theilen, werden dann die Stoffe ausmachen, in welchen wir solchen mit zween Grundtheilen vereiniget finden werden.

Ob wir uns hier gleich nur mit den mineralischen oder natürlichen Salzen beschäftigen können, so war es doch nicht weniger wichtig, daß wir diese allgemeine Eintheilung lieferten.

Man hat die **Säuren** (acides) nie rein angetroffen, und man darf sich darüber nicht wundern, wenn man die außerordentliche Leichtigkeit bedenkt, mit welcher selbige die übrigen Körper angreifen *).

*) Herr Baldassari versichert, bey der Quelle der warmen Bäder zu St. Philipp in dem Bezirke von Siena, zu St. Albino und bey den Seen von Travale reine Vitriolsäure trocken, und sogar in kleine, ästige, durchsichtige Fäden angeschossen gefunden zu haben. S. des Herrn Rozier *Observ. de phys.* Tom. VII. S. 395. Aber der Verfasser gesteht, daß er von der mit Regenwasser bereiteten Auflösung desselben nach dem Ausdampfen ein schwarzes, sehr saures und sehr leicht zerfließendes Salz zurückbehielt. Dies wird die reine Säure nie geben, und kann Gelegenheit zu der Muthmaßung geben, daß dieser geschickte Lehrer sich durch eine Art eines natürlichen Epsansalzes habe verführen lassen 78).

78) Herr Baldassari versichert jedoch, nach zugesetztem Laugensalze keine Fällung wahrgenommen zu haben, welche in solchem Falle doch gewiß hätte erfolgen müssen. Seine Abhandlung steht eigentlich in den *Atti dell' Acad.*

Das mineralische fixe Laugensalz (alkali marin) ist das einzige in seiner Art, welches man frey, nicht zu einem Mittelsalze verändert findet, und welches folglich wirklich gegraben ist; man nennt es Natron, Halinatron; es ist zum öftern erdig, und wittert zuweilen auf Mauren aus, woher es die Benennung des Mauersalzes (sel mural) erhält; die Mineralogen versichern, daß es dergleichen natürlich angeschossenes in Egypten gebe.

Unter den natürlichen Mittelsalzen kommen zuerst die **Vitriole** 79), welche daher so genannt werden, weil sie durch die Vitriolsäure, einen wesentlich salzigen einfachsten Stoff, gebildet werden, der durch die ganze Natur am weitesten verbreitet ist, und von welchem der berühmte Stahl glaubte, daß die übrigen Säuren daraus zusammengesetzt wären.

Der Alaun ist ein Vitriol, der die Thonerde zum Grundtheile hat; der Thon selbst ist vom Alaun nur darin unterschieden, daß er mehr erdig als salzig ist. Dieses Salz findet sich in sehr vielen Schiefern, Kiesen, Steinen und Erden, aus welchen man es nach vorhergegangenem Brennen oder Verwittern an der Luft leicht durch Auslaugen auszieht. Der natürliche angeschossene Alaun ist sehr selten; das Verzeichniß der Sammlung des Herrn Davila ist das einzige, in welchem er erwähnt wird 80); Herr

dell' Acad. di Siena T. V. Einen Auszug findet man auch im *Journal des Scavans*, holländ. Ausg. in 12. Juillet 1776. T. IV. N. VIII. S. 500-513. W.

79) Besser vitriolische Salzverbindungen, da die Benennung Vitriole meist auf die metallischen Salze dieser Art eingeschränkt ist. W.

80) Es hat ihn doch schon Wallerius. (Mineral. S. 212. Spec 179.) Auch mehrere Schriftsteller gedenken eines natürlichen Federalauns, haben aber oft einen faserigen Vitriol damit verwechselt. W.

Herr Brownrigg hat der königlichen Gesellschaft zu London Stuffen aus den Steinkohlengruben zu Whitehaven vorgezeigt, wo der Alaun feinhaarig aus einem erdharzigen Steine ausblühet, den er folglich für den ächten Federalaun hält *).

Die Gattung der Kalchvitriole ist eben so häufig, und hat mehrere Abarten als die Gattung der Thonvitriole; sie begreift die schrägwürflichen, blättrigen und keilförmigen Selenite oder Gypsspathe, den Alabaster, den faserigen Gypsspath und die gemeinen Gypssteine unter sich.

Die gypsartigen (seleniteux) oder leuchtenden [81]) Spathe müssen als Leberarten (hepars) dieser Gattung angesehen werden; nach der vom Herrn Marggraff angestellten Zerlegung enthalten sie beynahe ein Sechstel ihres Gewichtes an Thonerde [82]).

Endlich hat man auch Vitriole, welche die Bittersalzerde zum Grundtheile haben (vitriols de magnesie). Man darf daran nicht zweifeln, weil diese besondere Erde, wie wir gesagt haben, in den Serpentinsteinen, Schiefern, Pecherden, erdharzigen Erden, Mergeln und Flußspathen (spaths fusibles) [83]) häufig steckt, und oft genug mit den Thon- und Kalchvitriolen gemischt ist. Die verschiedenen Eigenschaften dieser Minerale zeigen zur Genüge, daß sie darin nicht blos mit dem salzigen Stoffe verbunden, sondern vielmehr in dem Stande einer Leberart ist; indessen hat Herr Brownrigg in der schon gedach-

*) ROZIER Obs. de Phys. Tom. VIII. S. 141.

81) Man unterscheidet sie am besten durch die Benennung der schweren Spathe. W.

82) S. Anm. 57. vergl. Anm. 43. W.

83) Vergl. Anm. 57. W.

ten Abhandlung erwiesen, daß diese Art Vitriol, der er mit Grunde die Namen eines natürlichen Bittersalzes, Purgirsalzes, Epsansalzes giebt, natürlich auf der Oberfläche und in den Zwischenräumen dieser Steine erzeuget werde, daß sie von da durch das Meerwasser und die Quellwasser weggenommen und aufgelöset werde, welche solches häufig halten [84]); er hat sie sogar in den Kohlengruben zu Whitehaven in kleine feste durchsichtige Massen und weiße silberfarbene Fäden angeschossen gefunden, welche letztere bald zusammengebackt, bald einzeln stunden, und zum Theil gegen drey Zoll lang waren.

Der metallischen gegrabenen Vitriole giebt es drey:

1) den blauen Vitriol, welcher das Kupfer zum Grundtheile hat; diesen findet man in Massen, Zapfen, Blumen, und sogar in schrägwürfliche Crystallen angeschossen, welche zuweilen wie die Goslarischen sechseitig, zum öftern aber zwölfseitig sind.

2) Den geringen Vitriol, der das Eisen zum Grundtheile hat; man findet ihn in Zapfen und Klumpen, welche Atramentstein oder natürliches Colcothar genannt werden; seine Crystallen sind sechsseitige schräge Würfel, und nicht so selten als die Crystalle des Kupfervitriols; der ungarische ist aus diesem und dem vorhergehenden zusammengesetzt, und seine Crystglle sind blaugrün.

3) Den

84) Defterer scheint mir die Bittersalzerde durch das Salzsaure aufgelöset worden, und demselben hernach durch hinzugekommene Vitriolsäure entzogen zu seyn; wie es denn auch bey den natürlichen Bittersalzen selten an Salzsäure fehlt, und im Meerwasser das kochsalzige Bittersalz das häufigste ist, auch aus dessen Mutterlauge das englische Bittersalz durch vitriolische Zusätze bereitet wird. W.

3) Den weißen Vitriol, welcher den Zink zum Grundtheile hat; er findet sich auch in Massen und Zapfen; man trifft ihn aber sehr selten in zwölfseitigen Säulen [85]), öfter in weißen seidenartigen Fäden an.

Diese drey Salze sind oft in einem Mineral zugleich vorhanden; in dem Zustande einer Leberart stecken sie in allen Kiesen und Schwefelerzen.

Der **Salpetererde** gehört unter den mineralischen Salzen die zwote Stelle, weil die Säure, welche man aus ihr erhält, nächst der vitriolischen die stärkste ist.

Dieses Salz findet man gemeiniglich in geringer Tiefe an bewohnten und bedeckten Oertern. Herr **Rouelle** der jüngere hat es aus den Brunnenwassern zu Paris erhalten [86]); er glaubte, daß die Kalchsteine auch welches enthalten, wie **Glauber** solches schon behauptet hatte.

Man hat lange in der Meynung gestanden, daß alle Erden nur Kalchsalpeter enthielten, und daß der Salpeter, welcher aus Indien kömmt, und Kehrsalpeter (salpêtre de houssage) genannt wird, der einzige ächte natürliche Salpeter mit einem laugensalzigen Grundtheile wäre; aber Herr **Wallerius** hat eine graue Felsart beschrieben, welche, nachdem sie an der Luft verwittert ist, durch bloßes Auslaugen Salpeter liefert [87]). Herr **Bowles** versichert in seiner Einleitung zur Naturgeschichte von Spanien,

85) Eigentlich vierseitige Säuken, mit zwo vierseitigen Endspitzen. W.

86) Schon Herr Walther und Marggraf hatten Salpeter in Quellwassern gefunden. S. meinen Grundriß §. 883. c. W.

87) Mineral. S. 218. *Syst. Mineral.* T. I. S. 409. Spec. 201. k. T. II. S. 47. Obs. 1. N. 4. W.

Spanien, daß fast alle Erden dieses Königreichs wahren Salpeter ohne einen Zusatz liefern. Wir wissen, daß ein geschickter Naturforscher in Dauphine' (der Hr. Ritter de Sayve) welchen aus der Lauge einer in der Gegend um den Bourg d'Oizan gefundenen vitriolischen Erde erhalten hat. Endlich haben wir selbst welchen in den Kellern einiger Häuser dieser Stadt gesammlet, der vollkommen die crystallinische Gestalt des Kehrsalpeters hatte, und auf Kohlen verpuffte.

Man darf sich darüber, daß der Salpeter also mit fixem Laugensalze verbunden gefunden wird, nicht wundern, da es gewiß ist, daß er so in dem Kraute der Sonnenblume, des Glaskrauts, der borretschartigen Pflanzen u. a. m. steckt. Ob man gleich noch nicht ausgemacht hat, ob er in diesen Gewächsen erzeuget wird, oder ob sie ihn aus dem Boden, in welchem sie wachsen, ziehen, so ist es doch nichts destoweniger zuverläßig, daß die Säure desselben, wenn sie einst an diesen Grundtheil gebunden ist, nicht gemäßiget werden kann, nach der Zerlegung des Gewächses eine Kalcherde wieder anzugreifen [88]). Noch findet man an den Oertern, wo der Salpeter erzeuget wird, nicht selten Salpetersalmiak.

Das **Kochsalz** (sel marin) ist das dritte gegrabene Salz; es ist das, von welchem in der Haushaltung ein so großer Gebrauch gemacht wird. Es hat fast allemal eine würfliche Gestalt; die Säure, durch welche es gebildet wird, ist der Stärke nach die dritte. Man findet solche an verschiedene Grundtheile gebunden. Der erste und gemeinste ist eine Art Laugensalz, welches man das mineralische nennt, und welches demjenigen, so man aus einigen

88) Es wäre denn ungelöschter Kalch; denn dieser möchte den Salpeter so gut wie andere Mittelsalze zerlegen. W.

einigen am Ufer des Meeres wachsenden Pflanzen erhält, völlig gleich ist. Man hat beträchtliche Gruben, wo man es in festen Stücken (en bloc) bricht; von der Art ist die Grube zu Wielizka in Pohlen. Man findet dergleichen in Ungarn, Rußland, Catalonien und Aethiopien; und dieses ist es, welches besonders Steinsalz (sel gemme) genannt wird. Das Meerwasser und die Quellwasser, welche durch Salzgruben drängen, lösen mehr oder weniger davon auf 89); und wenn man diese Wasser durch die Sonnenwärme, wie in den Salzsümpfen (marais salans) oder Leckhäusern, und nachher in Siedpfannen, wie zu Salins und Montmorot, verdunsten läßt, erhält man ein Salz daraus, das dem Steinsalz völlig gleich ist, und dessen äußere Gestalt nur durch Zufälle und die Dauer seines Anschießens verschieden ausfällt.

Die Salzsäure steckt auch in den mehresten Salpetererden, bald mit ihrem gewöhnlichen Grundtheile, bald mit dem Gewächslaugensalze, da es das Salz des Sylvius genannt wird, bald mit der Kalcherde verbunden, als in welcher Verbindung es von der Abdampfung verschiedener Mineralwasser zurückbleibt 90).

Endlich

89) Mit den Salzquellen möchte dies nun wohl so ziemlich seine Richtigkeit haben. Wenn die Verfasser aber, wie es scheint, die Salzigkeit des Meeres von solchem aufgelöseten Steinsalze herleiten wollen, so entsteht billig die Frage, woher denn dieses zuerst erzeugt worden ist, da die Salzgruben deutliche Beweise eines Anschusses aus dem Wasser liefern. W.

90) Oft ist sie in Mineralwassern auch mit Bittersalzerde verbunden, dergleichen kochsalziges Bittersalz auch die mehresten Salzsohlen und das Meerwasser neben dem Kochsalze enthalten. Heer Hahn hat sie auch in einem Wasser mit der Schwererde verbunden gefunden. W.

Endlich findet man die Salzsäure auch zuweilen in der Erde mit metallischen Stoffen vereiniget; das seit kurzem unter dem Namen des Hornerzes bekannt gewordene Silbererz giebt davon einen Beweis. Obgleich diese Minerale aber die Benennung eines Erzes erhalten haben, weil man sie im Gegensatze von den Vitriolen und Salpetererden mehr aufsucht das Metall, als die Säure, daraus zu nutzen, so kann man doch mit gleichem Rechte sagen, daß alle diese Erze Salze mit einem metallischen Grundtheile sind; und wir werden sehen, daß die Kunst solchen, wenigstens in Ansehung ihrer wesentlichen, und von den Zufällen der Bildung und der Verhältnisse einer fremden Beymischung nicht abhängenden Eigenschaften, nachmacht.

Der Salmiak besteht aus dem Salzsauren und dem flüchtigen Laugensalze. Er gehört beynahe eben so sehr zum Thierreiche als zum Mineralreiche, weil man ihn an keinen andern Oertern natürlich findet, als an solchen, die von dem Harne der Kamele befeuchtet sind, und wo die Sonne genug brennt, solchen bis zur Trockenheit zu verjagen. Noch kennt man einen mehr mineralischen Salmiak, der ein Product der Vulcane ist; dieser hat allemal die Gestalt eines Salmiaks; von der Art ist der, welchen man auf der Solfatara in Italien findet.

Wenn der Satz erwiesen wäre, sagt Herr Cronstedt 91), daß feuerspeyende Berge und unterirdische Feuer aus der Anzündung der Schiefer, die aus zusammengeschlemmten Gewächsen, Thieren und Dammerde entstehen, ihren Ursprung haben, so würde man die Entstehungsart des Salmiaks in Solfatara leicht einsehen; denn

91) Versuch einer Mineralogie durch Brünnich §. 140. Anm. W.

denn man weiß, daß Versteinerungen Bestandtheile haben, die ein Urinsalz geben.

Der Tinkal oder rohe Borax muß nach dem, was Herr de Bomare in der neuen Ausgabe seines Dictionaire anführt, unter die mineralischen Salze gerechnet werden. Man findet die Hauptstoffe in Persien und dem Gebiete des großen Moguls. Dies sind ein ins Grüne fallender, sandiger, fetter Stein oder Erde, und ein seifenartiges oder gallertartiges Wasser, welches von den Bergen herunterfließt, oder welches man bey den persischen Kupferbergwerken in sehr tiefen Höhlen sammlet. Die Lauge dieses Gemenges wird nach geschehener Abdampfung in Gruben gethan, die mit einem weißlichen Thone bekleidet sind, in welchen denn nach dem Verlaufe einiger Zeit ein erdiger und salziger Bodensatz entsteht. Durch Wiederholung dieser Arbeit über solchem Bodensatz wird der rohe Borax bewirkt, der einer ins Graue fallenden krümmlichen schweren Erde gleich siehet, wie Zucker und Sode oder Kochsalz schmeckt, und oft genug mit grünlichen halbdurchsichtigen Crystallen gemengt ist; in diesem Zustande bringt man ihn aus Ostindien nach Holland, wo er raffinirt wird. Der Tinkal ist eigentlich die klebrige, salzige und verglasliche Erde des Boraxes. Herr de Bomare glaubt, daß sie beynahe nur zu einer Einhüllung seiner rohen Crystalle diene, dahingegen sie im gereinigten Boraxe genau verbunden sey.

Erdharze (Bitumes).

Die Erdharze machen noch eine der hauptsächlichsten Classen des Mineralreichs aus. Sie sind entzündliche Stoffe, welche beym Brennen einen starken Geruch spüren lassen, und in der Erde von einer mehr oder weniger weichen oder festen Consistenz gefunden werden. Hieher

gehören

gehören der Gagat (jayet), der Bernstein, der Asphalt, die erdharzigen Erden und Steine, das Bergpech, Bergöl, das Oel von Gabian und die Naphtha, endlich alle Arten der Erdkohlen (houille) und Steinkohlen (charbon de pierre).

Es ist sehr wahrscheinlich, daß alle diese Stoffe ihren Ursprung aus dem Gewächsreiche haben, d. i. daß der durch die Fäulniß entbundene ölige Antheil der vergrabenen Gewächse in der Folge durch die Mineralsäure zu einem Erdharze verändert worden ist. Man kann sich davon nur mit Mühe überzeugen, wenn man die erstaunende Menge von Steinkohlen bedenket, welche täglich aus dem Innern der Erde hervorgeholt wird; aber es giebt wenige Gruben, welche nicht Stücke lieferten, in welchen man die Holzfasern noch sehr deutlich erkennt, wenn sie gleich völlig erdharzig sind; dies ist eine Erfahrung, worüber alle Naturforscher einig sind. Die gegrabenen Holze, z. B. die, welche im Jahre 1761 zu Lons-le-Saulnier gefunden, und in dem ersten Bande der Mémoires dieser Academie beschrieben sind, zeugen ebenfalls zum Vortheile dieses Systems; ihre Verwandelung war nicht so weit gediehen als bey den Erdharzen: sie war aber schon weiter gegangen als bey den Holzen, welche nur einige Jahre unter dem Wasser und in einem feuchten Erdreiche gelegen haben, und welche nichts desto weniger schon ein kohliges Ansehen haben. Der Torf, besonders die mehr erdigen und schwereren Arten, ist von diesen Holzen nicht weiter unterschieden, als daß er aus Gewächsen erzeuget ist, welche in kürzerer Zeit vollkommen zerleget werden; vielleicht ist er von den ächten Erdharzen nicht weiter unterschieden, als daß die Mineralsäure noch nicht an die Stelle der Gewächssäure getreten ist. Endlich hebt die von uns gelieferte Bemerkung einer

erdhar-

erdharzigen Guhr *) alle Einwürfe, welche man auf die jetzige Lage der Steinkohlenflötze und Gänge gründen könnte, indem sie darthut, daß das Erdharz durch die unterirdischen Wasser fortgeführt werden, und mit der Zeit versetzte Lager (mines de transport) in verschiedenen Tiefen und allerhand Müttern bilden kann.

In Bourgogne giebt es viele Steinkohlengruben; man hat bisher nur die zu Epinac und Montcenis geöffnet. Letztere liefert eine vorzüglich gute Art von Steinkohlen; zuweilen trifft man daselbst eine harte schwere Art Lave von einer schönen Schwärze und einem natürlichen Glanze an. Zu Baume-la-Roche hat man Stücke Erdharz gefunden, welche man gegirtert (cloisonné) nennen kann; es sind regelmäßig geordnete und allenthalben durch eine graue Platte eines in den Säuern auflöslichen Spaths geschiedene Säulen von gleichlaufenden Seiten.

Vulcanische Stoffe (matieres volcanisées).

Da die Erde eine so große Menge von verbrennlichen Stoffen in ihrem Innern bewahrt, so darf man sich nicht wundern, daß überall Vulcane entstanden sind, wo selbige entzündet wurden. Die Meynung, welche von den mehresten angenommen wird, ist die, daß diese unterirdischen Entzündungen an Oertern, die nahe am Meere gelegen sind, durch die plötzliche Zerlegung kiesiger Minerale bewirkt sind, als von welchen wir wissen, daß ihre von selbst vor sich gehende, durch Nässe erregte Bewegung wirklich die Entzündung kohliger Stoffe zu veranlassen im Stande ist.

Das

*) S. *Digressions academiques* S. 378.

Das Feuer der Vulcane hat an den Körpern des Mineralreichs verschiedene Veränderungen bewirket, je nachdem solche durch ihre besondern Eigenschaften und größere oder geringere Entfernung von dem Sitze der Entzündung dazu geneigt gemacht waren. Es hat den Schwefel, Salmiak und Arsenik sublimirt, die Erdharze, welche ihm zur Nahrung dienten, eingeäschert; man trifft diese Asche zuweilen in einer erdigen Gestalt an, welches der lapillo der Italiäner ist; zuweilen findet man sie wieder vereiniget und erhärtet, dergleichen die alte Lave, der Volvicstein u. a. m. sind. Es hat die Metalle verschlackt, und die Erden und Steine vollkommener oder unvollkommener geschmolzen; daher die leichten und dichten Schlacken, die Puzzolanerde, ein Sand von zerkleinerten Schlacken, der Bimsstein, welcher eine weiße schäumige Eisenschlacke (laitier) ist [92]). Hat das Feuer dieselben Materiale vorgefunden, welche wir in der Kunst gebrauchen, so hat es auch Producte geliefert, die mit denen, welche unsere Oefen geben, völlig übereinstimmen. Von der Art sind die schwarzen glasigen Massen, welche man unter der Benennung des neapolitanischen Glases kennt, das man auch mit dem lapide obsidiano für einerley hält, und das weiße halbdurchsichtige Porcellan des Vesuvs, welches man für ein ächtes künstliches Porcellan zu halten in Versuchung gerathen möchte, wenn man von der Wahrheit nicht sowohl durch die Politur, so man ihm geben kann, als durch die tiefen Flecken überzeugt wäre, welche einen geformten Teig während dem Brennen anders würden verändert haben.

Es

92) Dies ist noch bey weitem nicht ausgemacht; eben so wenig als daß er ein ausgebrannter Asbest sey, wie andere wollen. Am Ende möchte der Bimsstein gar noch so viele Hitze nicht ausgestanden haben, und auf dem nassen Wege erzeugt seyn. XX.

Es ist möglich, daß das Feuer zur Entstehung der Tripelarten etwas beygetragen hat; daß ihre Erde dadurch aber wenigstens nicht beträchtlich verändert worden ist, erhellet daraus, daß die Vitriolsäure eben sowohl davon als von der Erde der Schiefer durch bloßes Digeriren einen Theil auflöset; die Probe haben wir mit dem Tripel von Montd'or angestellet.

Einige Naturforscher rechnen den Basalt aus der Grafschaft Antrim, und die Schörle, welche Wallerius unter die Classe der Hornfelssteine gebracht hat, zu den vulcanischen Producten. In der That findet man in den Schlacken der Vulcane auch oft schwarze Schörlcrystalle; aber man findet sie auch in Bergwerken, im Granit, Quarz, sogar im Bergcrystall, woraus man schließen kann, daß sie durchs Feuer nicht sehr verändert worden sind. Wir werden es nicht auf uns nehmen, diese Frage hier zu entscheiden; wir wollen nur anmerken, daß diese Muthmassung auf die Basaltcrystalle nicht passen kann, welche Herr Cronstedt leichtflüßiger als irgend eine Steinart befunden hat; daß alle faserige Schörle viele Aehnlichkeit mit dem Zeolith haben, der ebenfalls ohne Zusatz geschmolzen werden kann; endlich daß Herr Dasumot in einer bey der hiesigen Academie eingereichten Abhandlung erwiesen hat, daß dieses neulich entdeckte Mineral, welches die besondere Eigenschaft hat, mit den Säuern Gallerten zu geben, zwar nicht als ein unmittelbares Werk des Feuers, aber doch als das Product der Zerlegung eines vulcanischen Glases, unter die vulcanischen Stoffe gerechnet werden müsse 93).

93) Sehr lesenswürdige Untersuchungen des Zeoliths und Basaltes und Vergleichung des letztern mit dem Trapp, nebst Schlüssen über die Erzeugung derselben, enthält Herrn Bergmanns Brief in (U. v. Trolls) Bref rörande

Mineralwasser (eaux minerales).

Obgleich die Wasser, welche auf der Oberfläche unserer Erdkugel rinnen, oder durch die Erden und Steine geseihet werden, allemal mit einigen fremden Stoffen beladen sind, so giebt man dennoch die Benennung der Mineralwasser nur denen, deren Reinigkeit nicht blos durch ihre Gegenwart verändert ist, sondern welche eine zureichliche Menge davon enthalten, um in einem sehr merklichen Grade besondere Eigenschaften zu äußern. Wenn wir von den durchs Wasser zu bewirkenden Auflösungen handeln, werden wir die Stoffe, welche diese Flüßigkeit angreift, die Umstände, welche zur Erreichung dieser Verbindung erfordert werden, das Verfahren bey Anstellung der Zerlegung, um solche ausfündig zu machen, und die Mittel solche Wasser künstlich und von vorzüglicher Güte *) zum Arzneygebrauche zusammenzusetzen bemerken; hier

rörande en resa til Island, MDCCLXXII. Upsal, 1777. 8. S. 349 · 358, und 360 = 376. Auch hat Herr Charpentier in dem sächsischen Erzgebürge Basalte ohne alle vulcanische Anzeigen gefunden. S. den Auszug aus dessen Schreiben in den Beschäftigungen der Berlin. Gesellsch. Naturforsch. Freunde, Band III. S. 439. W.

*) Man wird diese Wasser durch die Kunst vollkommener erhalten können, als die natürlichen sind, nicht allein weil diese den Fehler haben, daß sie beym Verfahren leicht verderben, sondern auch weil man die Stoffe auslassen kann, welche nicht zuträglich sind. Das Pyrmonter Wasser enthält z. B. Gyps aufgelöset, welcher, weit davon entfernt, daß er heilsam seyn sollte, vielmehr sehr schädlich werden kann. Herr Bergmann Mém. sur l'acide aërien in Rozier *Observ. de Phys.* Tom. VIII. S. 478. (Om Luftsyra in *Vetensk. Acad. Handl.* v. J. 1773. W.)

hier wird also vorläufig eine kurze Kenntniß der natürlichen Mineralwasser zureichen.

Man unterscheidet vors erste die Wasser, welche zu jeder Zeit merklich wärmer als der Dunstkreis sind, unter dem Namen der Bäder (eaux thermales); solche sind z. B. die zu Bourbon, Bourbonne, Vichy, Mont-d'or, Aachen, Olette, Bareges und Balaruc; die Hitze der letztern beträgt an der Quelle zwey und vierzig Grade nach dem Reaumurischen Wärmemaaße. Man schreibt diese natürliche Hitze gemeiniglich denselben Umständen zu, welche das Feuer der Vulcane bewirken, nämlich der Zerlegung der Kiese u. u. Entzündung der Erdharze; aber man hat hierüber noch keine Gewißheit, und man hat noch nicht einmal versucht, diesen Muthmaßungen durch die Beschreibung der Oerter, wo diese Quellen entspringen, und verglichene Beobachtungen der Zunahme oder Abnahme ihrer Wärme einen Werth zu geben. Obgleich die Bäder eben dadurch geschickter sind, auf die salzigen Stoffe, welche sie vorfinden, zu wirken, so hat man doch die Bäder von St. Laurent in Vivarais und Rennes in Languedoc nicht mineralisch befunden; da sie aber sonst größtentheils mit verschiedenen Grundstoffen geschwängert sind, so wollen wir sie mit den übrigen unter der allgemeinen Eintheilung mit begreifen, welche wir nach den Salzen, so sie aufgelöset hatten, machen werden.

Zur ersten Classe gehören die Wasser, welche einfache, nicht mittelsalzige (neutralisés) Salze enthalten. Von der Art sind die Wasser von Pyrmont und Gabian bey Beziers, wo die fixe Luft der herrschende Grundstoff ist; man findet diese selten in den Bädern, weil die Hitze solche austreibet, indessen sind doch die Wasser von Mont-d'or und Vichy in dem Falle; in der That sind solche auch von Mittelsalzen (sels neutres) nicht ganz frey.

Es giebt keine Mineralwasser, welche ganz freye Säuren enthalten, aber mit den Laugensalzen verhält es sich anders; verschiedene Quellen in Auvergne liefern durch Abdampfen mineralisches Laugensalz, wie auch die Freyenwaldische. Herr de Bomare erwähnet einen Brunnen bey Frankfurt, dessen Wasser ein Harnsalz enthält.

Die zwote Classe machen die Wasser aus, welche Mittelsalze enthalten. Diese ist die ausgebreitetste; sie begreift unter sich:

1) Die mit fixer Luft geschwängerten Wasser, wo selbige an verschiedene Grundtheile, z. B. mineralisches Laugensalz, Kalcherde, Bittersalzerde und Eisen gebunden ist. Die bekanntesten sind die Wasser von St. Martin, de Fenouilla, Spa, Passy, Forges, Vals, Camare u. a. m.

2) Die Wasser, welche vitriolische Salze enthalten. Ihr Grundtheil ist Thonerde, wie bey denen von Solfatara und Montcenis in Bourgogne; Kalcherde, dergleichen Wasser sich überall finden, und selenitische (gypsartige) genannt werden; Bittersalzerde, wie in den Epsaner und Seidlitzer Wassern; Laugensalz, wie in dem Wasser von Vaccia; Kupfer, wie im Wasser zu Saint-Bel; Eisen, wie in den Wassern zu Pisa, Alais, Niederbrunn u. a. m. Zink, dergleichen Wallerius erwähnt.

3) Die Wasser, welche Salpetersalze enthalten. So hat eine genaue Untersuchung des Wassers der Quelle des Herrn Calsabigi zu Passy einige Salpetercrystalle geliefert.

4) Die Wasser, welche kochsalzige Salze enthalten. Das Meerwasser und die Salzsohlen sind mit solchen sehr beladen, und liefern das Kochsalz mit mineralisch laugensalzigem Grundtheile in Menge; auch Kochsalz mit erdigem Grundtheile von Kalch- oder Bittersalzerde findet

man, aber in geringerer Menge, in den mehresten salzigen Wassern, und sogar in Gesundbrunnen, z. B. dem Selterwasser, dem zu Balaruc u. a. m.

Die dritte und letzte Classe begreift die Wasser unter sich, welche Leberarten oder Salze aus dreyen Theilen enthalten. Da das Oel, der Schwefel, das Erdharz sich vom Wasser nicht, wenigstens nicht in einem zureichlichen Grad, auflösen lassen, um ihm merkliche Eigenschaften mitzutheilen, so hat es diese Stoffe auch nicht aufnehmen können, als in dem Maaße, worin sie durch ein Zwischenmittel in den Stand einer Leberart gebracht worden sind. Zu dieser Classe sind also zu bringen: die seifenartigen Wasser, welche das zerfließende Laugensalz mit fetten Stoffen verbunden halten, deren Herr Monnet erwähnt; das Quellwasser in der Gegend um Straßburg, aus welchem Herr Hermann ein Fett erhalten hat, das zu gerinnen im Stande war; die Schwefelwasser zu Aachen, St. Amand u. a. m. endlich die erdharzigen Wasser, d. i. wie Herr le Roi bemerket, in welchen das Erdharz wirklich aufgelöset ist, und sich nach der Verstärkung derselben durchs Abdampfen durch zugesetzten Weingeist niederschlagen läßt. Man findet dergleichen, den Mineralogen zu Folge, bey Clermont, zu Tremolac in der Schweiz, in Schottland und Pohlen.

Diese Art einzutheilen faßt sicher genug alle Gattungsmerkmale der Mineralwasser zusammen; aber es trifft sehr selten, daß nicht in einem solchen Wasser mehrere von diesen Merkmalen vereiniget seyn sollten, und der Unterschied der Verhältnisse bewirkt noch eine unendliche Menge von Abweichungen. Um hiervon eine vollständige Kenntniß zu liefern, müßte man eine Tabelle aufsetzen, die in der ersten waagrechten Reihe alle Stoffe, welche in ihre Zusammensetzung eingehen können, in der ersten senkrechten Reihe die Namen der Quellen, und in den

Feldern, die diesen entsprächen, die Menge dieser Stoffe, so durch die Untersuchung darin gefunden wären, anzeigte. Man würde leicht noch eine Reihe hinzufügen können, um die Wasser der heißen Quellen auch durch die Bestimmung des Grades ihrer Wärme zu unterscheiden. Auf die Art könnte man gewiß ihre Uebereinstimmungen und Unterschiede auf den ersten Anblick übersehen, von ihrer Art zu wirken und ihren Erfolgen mit wenigerer Ungewißheit urtheilen, und endlich würde solche Tabelle ein treuer Wegweiser für die Kunst bey den Nachahmungen seyn, welche sie zur Vervielfältigung der Hülfsmittel versuchen kann; aber es fehlt noch viel daran, ehe man genaue Beobachtungen genug besitzen wird, um der Naturgeschichte und Arzneykunde diesen wichtigen Dienst leisten zu können.

* * *

Das **Gewächsreich** und das **Thierreich** enthalten eine weit beträchtlichere Anzahl von Arten und einzelnen Körpern, als das Mineralreich; indessen zeigen sie in Rücksicht auf die Operationen der Chemie dennoch nicht so viele Verschiedenheiten. Ob die Untersuchung derselben gleich einer ihrer wichtigsten Gegenstände ist, so werden doch, da selbige nur eine bestimmte Zahl gleicher (identiques) Grundstoffe liefert, und die Kunst die Abänderung, welche einer jeden die Wesenheit derselben ausmachenden Organisation eigen ist, weder erkennen noch bewirken kann, alle Operationen darauf einschränkt, daß man diese Grundstoffe daraus erhält, abscheidet, sie in den verschiedenen Stoffen reiner oder unreiner, mehr oder weniger zusammengesetzt oder gemengt vorfindet, es sey nun um solche zu unserm Gebrauche und der Ersetzung unserer Bedürfnisse anzuwenden, oder um die Beschaffenheit ihrer Erzeugung ausfündig zu machen.

Verschiedene von den Salzen, welche wir schon kennen gelehrt haben, sind auch in den Gewächsen befindlich. Herr **Model** hat aus alter Rhabarbarwurzel einen Selenit erhalten 94); die Asche verschiedener Gewächse liefert einen vitriolisirten Weinstein; in dem Auszuge der Sonnenblume, des Glaskrauts, der borretschartigen Pflanzen findet man Salpetercrystalle; die Weine der Insel Rhe' sind so gesalzen, daß man sie nur Branntwein daraus zu brennen gebrauchen kann; die Pflanzen des festen Landes liefern auch ein wenig Kochsalz, aber in geringerer Menge; man hat erwiesen, daß die Classe der Pflanzen mit Hülsenfrüchten zuweilen Crystalle vom Salze des Sylvius liefert; das mineralische Laugensalz steckt in den Pflanzen, welche am Ufer des Meeres wachsen. Herr **Rouelle** hat bewiesen, daß das fixe Laugensalz in den Gewächsen schon vor der Einäscherung befindlich sey 95); endlich entdeckt sich in ihnen auch flüchtiges Laugensalz durch die Fäulniß, oder es steigt auch während dem Verbrennen im Rußе auf.

In verschiedenen thierischen Theilen hat man Kochsalz und Salmiak gefunden; die übrigen Mittelsalze finden sich nur zufällig darin, und nachdem sie neulich durch die Nahrungsmittel dahin gebracht sind; das flüchtige Laugensalz aber ist in denselben sehr häufig vorhanden, und

94) Entdeckung des Seleniten in der Rhabarbar, Petersb. 1774. 8. S. auch *Comment. Lipf.* Vol. XXI. S. 528. 531. W.

95) Schreiben über das in den Pflanzen existirende Laugensalz in Samml. aus Rozier Beobb. B. I. S. 269-272. Er hat es auch von dem mineralischen erwiesen; denn von dem Gewächslaugensalze hatte man schon lange vorher die bekannten Marggraffschen Versuche, die durch die des Herrn Wieglebs nachher noch weiter bekräftiget sind. W.

macht das letzte Product der Zerlegung aller thierischen Stoffe aus.

Das Eisen ist von allen Metallen das einzige, welches einigermaßen den Thieren und Gewächsen natürlich geworden ist; man hat es im Blute gefunden, und Herr de la Folie hat durch sehr scharfsinnige Versuche gefunden, daß es in den Gewächsen nicht zufällig stecke, weil es wesentlich zu ihren Farben erfordert wird.

Es ist gewiß genug, daß die vier natürlichen Anfänge in die Grundmischung aller zu diesen beyden Reichen gehörender Körper eingehen, aber sie haben öfter zusammengesetzte (surcomposés) Grundstoffe, die ihnen eigen sind; ihre Oele haben besondere Merkmale, sie liefern sehr verschiedene Säuren, selbst ihre Erde ist nicht durchgängig von einer gleichen Beschaffenheit, und dies sind nur noch die Anfänge ihrer nähern Grundstoffe, welche also nothwendig im Stande einer Seife oder Leber befindlich seyn müssen. Daher die unendliche Mannichfaltigkeit der Eigenschaften, und zugleich die Schwierigkeit, die unmittelbaren Ursachen durch die Untersuchung zu entdecken. Das Feuer z. B. zerstört oder verändert alle Grundstoffe; das Blut und das Blutwasser geben beynahe einerley Producte; die fixen Salze der giftigen Pflanzen haben nichts Gefährliches; die aus den draftischen erhaltenen führen nicht ab, und die der narcotischen Pflanzen schläfern nicht ein; es scheint, daß das Feuer neue Zusammensetzungen erzeuget, weil eine Pflanze, aus der man das Gummi und Harz ausgezogen hat, nicht mehr eben so viel fixes Salz liefert. Auch hat man die durchs Feuer zu bewirkende Zerlegung mit der Gährung verglichen, welche von verschiedenen Körpern beynahe ganz ähnliche Producte liefert. Hierdurch bewogen, gebrauchen die neuern Chemisten das Feuer nur zur Vollendung der Zerlegung der Körper, und nachdem sie die Wirkung der gelindern Auflösungs-

lösungsmittel erschöpft haben, welche sich einen Bestandtheil zueignen konnten, ohne das Ganze (totalité) der Mischung zu zerstören; sie ziehen durchs Wasser den schleimigen oder gummigen Stoff aus; das Harz wird durch den Weingeist oder Aether ausgezogen, und die Säuren nehmen die Erde und die fixen Salze auf.

Auf diese Art werden wir beym Gewächsreiche die Arbeiten der Chemie mit den Kräutern, Blumen, Früchten, Saamen, Wurzeln, Rinden, Holzen, Balsamen, Harzen, Gummiarten und zuckerartigen Säften, und beym Thierreiche mit den festen Theilen, wie den Knochen, dem Hirschhorne und Elfenbeine, mit den fetten, wie dem Marke, Fette u. a. mit den flüßigen, wie dem Blute, der Galle, der Milch, endlich mit den von den letztern herrührenden, dem Harn, Moschus, der Seide u. a. m. vortragen.

Wir werden übrigens der Naturgeschichte, und besonders der Gewächskunde die Sorge überlassen, alle Gattungen und Arten genauer zu beschreiben, und die so vielfachen und wichtigen Eigenschaften anzuzeigen, welche die Werke der Natur an und für sich selbst besitzen, ehe die Chemie die Art ihrer besondern Organisirung verändert hat.

Erstes Kapitel.

Von den durchs Feuer zu bewirkenden Auflösungen.

Das Feuer ist ein wesentlich flüßiger Stoff, von welchem alle übrige diese Eigenschaft erhalten haben. Um sich von der Flüßigkeit einen rechten Begriff zu machen, muß man sich unendlich feine Anfänge vorstellen, deren Gestalt wahrscheinlicher Weise kugelig ist, weil diese die einzige ist, welche der geringsten Kraft, dem schwächsten Eindrucke einer Bewegung mit so vieler Leichtigkeit weichen kann. Diese Beweglichkeit ist es selbst, welche die Flüßigkeit eines Körpers ausmacht, weil sich alle seine Anfänge nur in einem einzigen Punkte berühren, und, da sich solche verhältnißmäßig beständig in einem gleichen Abstande darstellen, ihre Stellung gewissermaßen gleichgültig, und ihre Anhängung nicht sehr zu bemerken ist. Diese Meynung stimmt mit den physicalischen Beobachtungen über den Gang und die Zurückwerfung der Feuertheile (particules ignées) sehr wohl überein, und zeigt zugleich an, daß die Anfänge des Feuers an und für sich fest sind, welches ohnedem wahrscheinlich oder gar nothwendig ist.

Das Feuer findet sich allenthalben, aber in zween sehr verschiedenen Ständen, obgleich dieser Unterschied nur von einem zufälligen Umstande der Ruhe oder Bewegung herrühret; auch ist die Ruhe nur scheinbar, d. i. ein Grad der Bewegung, welcher nicht im Stande ist, einen Eindruck auf unsere Sinne zu machen.

Nur durch die Unterlassung der gehörigen Vergleichungen und Ueberlegungen hält man oft Erscheinungen, welche nur Stufen sind, die von einer und eben derselben Ursache abhängen, für verschiedene oder einander entgegengesetzte Erfolge. Ehe man die Sonnenstralen durch ein Brennglas gesammlet hatte, würde man nicht gemuthmaßet haben, daß der Stoff, welcher leuchtet, auch derselbe sey, welcher brennt 96). Man weiß wohl, daß das Feuer die Metalle schmilzt; man weiß, daß die Wärme sie verlängert: warum hat man es aber noch nicht wagen wollen zu sagen, daß diese Zunahme der Ausdehnung ein Anfang einer Auflösung, ein Grad der Flüssigkeit wäre *). Das macht, die mittlern Stufen und Uebergänge entgehen uns, nur die äußersten fallen uns auf. Indessen ist dies doch eine ausgemachte Wahrheit für einen jeden, der sich die Mühe nehmen will, den Verlauf der Dinge zu verfolgen; eine fruchtbare Wahrheit, welche uns auf den Weg zur Erkenntniß des metallisirenden Grundstoffs leitet; eine Wahrheit, welche uns lehrt, daß, da überall Wärme befindlich ist, alle Körper in einem immerwährenden Stande der Auflösung stehen, daß die Natur die Stoffe, welche wir für die unwirksamsten halten, unaufhörlich bearbeitet, und man nicht anders als in dem unbedingten Froste annehmen kann, sie ruhe.

Die mehresten Physiker zweifeln daran, daß das Feuerwesen völlig der Grundstoff des Lichts und der Wärme sey; wir glauben aber mit dem Herrn Pemberton

96) Die Wärme von der Bescheinung der Sonne hatte man doch wohl eher gefühlt, als das Sonnenlicht durch Brechungen verstärken gelernet. W.

*) S. Herrn von Buffon Supplém. T. II. S. 4.

berton *), daß die Wärme allezeit das Licht begleite, daß der Grad der Wärme allemal mit der Menge des Lichts in einerley Verhältnisse stehe, und, wenn sie bey einigen leuchtenden Körpern, z. B. den leuchtenden Würmern, dem faulen Holze, dem Schaume des Meeres, dem Leuchtsteine u. a. m. nicht merklich ist, solches daher kömmt, daß das Werkzeug des Gesichts von einer kleinen Menge des Lichts einen viel stärkern Eindruck erhält, als unsere Sinne von einem kleinen Grade der Wärme; man kann hiervon aus der Schätzung des Lichtes und der Wärme urtheilen, welche wir vom Monde erhalten. Vorausgesetzt, daß solcher alles Licht, welches er erhält, zurückwerfe, so findet man, daß er von den Lichtstralen, welche die Sonne auf ihn wirft, bey seinem mittlern Abstande von der Erde in einem gleichen Raume nur $\frac{1}{170000}$ bringt; indessen ist dies Licht doch noch sehr merkbar. Die Wärme ist es aber nicht, und nichts ist verändert worden, als die Zahl der Stralen; der Stoff ist derselbe, und hat durch den Erfolg der Zurückwerfung nur eine neue Richtung erhalten.

Trifft es sich zuweilen, daß es eine merkliche Wärme ohne Licht giebt, so ist dies noch kein Grund, die Einheit des Stoffs zu verneinen, welcher oft beydes zu gleicher Zeit bewirkt. Da dieser Stoff verschiedene Bewegungen anzunehmen im Stande ist, so ist es auch möglich, daß er eine beträchtliche Bewegung in die Runde (mouvement de rotation) in einem sehr eingeschränkten Dunstkreise annimmt, ohne daß das Werkzeug des Gesichts einen Eindruck davon erhält, weil es solchen nur alsdenn erhalten kann, wenn der Stoff des Feuers in einer Richtung fortgeworfen wird, die es in den Stand setzt, den Eindruck davon entgegen zu nehmen; dies ist

der

*) A course of Chemistry Part. I. Sect. 2. S. 16.

der Fall bey einem Stücke Eisen, das heiß genug ist, um verbrennliche Körper zu entzünden, und dennoch im Dunkeln kein Licht von sich giebt.

Herr von **Mairan** hat erwiesen, daß die dunkele Wärme der Erde in unserm Himmelsstriche im Sommer neun und zwanzigmal, und im Winter vierhundert mal so groß sey, als welche wir von der Sonne erhalten, und der Herr **von Buffon** findet diese Schätzung noch zu geringe.

Die Reibung der Körper an einander scheint eben so der Grund der Wärme zu seyn, wie die Wärme des Lichtes durch die Reibung zunimmt, welche sie beym Durchgange durch eine flache Glasplatte erhält; und die Erfahrungen des Herrn de **Saussure** zeigen, daß unser Dunstkreis denselben Erfolg auf dasselbe äussere.

Ueberhaupt zeigt die Wärme ein Bestreben, sich in ein Gleichgewicht zu setzen, aber diese Regel ist nicht ohne Ausnahme. 1) Hat man bemerkt, daß sie sich mehr in die Höhe als nach den Seiten herum verbreitet, welches die wesentliche Flüchtigkeit seines Anfanges beweiset. 2) Kann die Eigenschaft der Stoffe, welche wir anwenden uns wider den Frost zu schützen, nicht wohl anders als durch die Meynung des berühmten **Franklins** erkläret werden, daß es nämlich Körper giebt, welche mehr oder weniger Leiter der Wärme, wie des electrischen Feuers, sind; und diese Anziehung der Durchlassung geht ins System der Verwandtschaften hinein. 3) Hat Herr **Black** gewiesen, daß alle Körper bey ihrem Uebergange aus dem festen Zustande in einen flüßigen eine gewisse Menge von Wärme verschlucken; und Herr **Lavoisier** hat der königlichen Academie der Wissenschaften eine Beobachtung mitgetheilt, welche die schö-

nen

nen Erfahrungen des gelehrten Edimburgischen Lehrers bekräftiget *).

Die mehresten Chemisten erkennen, daß das Feuer als ein Bestandtheil in die Grundmischung des Schwefels, der Oele, aller verbrennlichen Körper, und selbst der metallischen Substanzen, eingehe; aber sie glauben nicht, daß dieses das reine elementarische Feuerwesen sey, sondern sie nehmen an, es sey mit einem andern Stoffe verbunden, von dessen Beschaffenheit sie gestehen, daß sie ihnen unbekannt sey, und sie gründen die Nothwendigkeit dieser Meynung auf einige Erscheinungen, welche einen Unterschied zwischen dem Elementarfeuer und diesem zusammengesetzten Stoffe, dem Stahl den Namen des **Brennbaren** (phlogistique) gegeben hat, anzuzeigen scheinen. Die Eigenschaften, welche diesen Unterschied nach ihrer Meynung bestimmen, sind die, daß das Feuer, welches durch die Gefäße dringt, dem Werkzeuge des Geruchs keine Empfindung mittheile, wie der Dampf von glühenden Kohlen; daß eine Ofenröhre zur Zurückhaltung des eigentlich sogenannten Brennbaren zureichend zu seyn scheine, und dennoch die Wärme oder das in Bewegung stehende Feuer durchgehen lasse; daß, Beobachtungen zufolge, um einer metallischen Erde ihre glänzende und feste Gestalt wieder zu geben, wie auch der Vitriolsäure den Schwefelgeruch mitzutheilen, die Berührung der mit Brennbarem versehenen Stoffe erfordert werde, und daß das Feuer diese Erfolge nicht bewirken könne, da es nur als Wärme oder seiner Elementarstoff wirke.

Wir unsers Theils werden für diesen Grundstoff die Benennung beybehalten, welche ihm einst beygelegt, an

und

*) ROZIER *Observat. de Phys.* T. II. Part. 1. p. 156. Part. 2. p. 198.

und vor sich ziemlich gleichgültig, und durch einen fortdaurenden Gebrauch dermaßen geweihet ist, daß man ohne dieselbe Gefahr laufen würde, nicht verstanden zu werden; aber wir werden ihr, so oft es thunlich seyn wird, den gleichlautenden Ausdruck des **fixen Feuers** 97) beyfügen, weil wir in der That für ausgemacht halten, daß das, was man Brennbares nennt, nichts anders als der Elementarstoff des Feuers sey, nur daß solcher hier in der Zusammensetzung der Körper und mit Beyseitsetzung der Bewegung betrachtet wird, durch welche er sehr verschiedene Eigenschaften zu erhalten im Stande ist. Dies ist eine Folge unserer Theorie, nach welcher das Feuer den Metallen genau dasselbe ist, was das Wasser den Salzen, sie auflöset, und eben so während der Erkältung, die ein Anschießen durchs Verdunsten ist, an sie figirt wird.

Wir haben einen Beweis dieser Theorie durch einen entscheidenden Versuch gegeben. Thut man Vitriolsaures in eine Retorte mit Metallen, welche ihr Brennbares verlieren können, z. B. mit Bley, Spießglas, Zink u. a. m. so wird die Säure schwefelig, d. i. die, welche in die Vorlage übergeht, ist mit dem Brennbaren verbunden; dieses ist eine Thatsache, worüber alle einig sind, und welche keines andern Beweises als des sehr ausgezeichneten Geruchs dieses Products bedarf. Thut man eben solche Säure und Queckfilber in eine ähnliche Retorte, so erfolgt dasselbe: das Product ist ein Schwefel; die Säure hat dem Queckfilber aber denselben Grundstoff entzogen, welchen sie dem Bleye entzogen hat, nämlich das Brennbare.

Das seines metallisirenden Grundstoffes also beraubte Queckfilber erhält seine vorige Beschaffenheit aber sehr

97) Vergl. Anm. 58. W.

sehr leicht wieder, wenn man es nur der Wirkung eines heftigern Feuers aussetzt, wenn es gleich in verschlossenen Gefäßen geschieht, wenn es auch gleich von keinem Stoffe berührt wird, der ihm anderes Brennbares zu liefern im Stande ist *). Hieraus folgt nun unwiderleglich, daß der Stoff, welchem man diese Benennung gegeben hat, nichts anders als das Feuer selbst sey 98), welches im Stande ist, durch die Gefäße zu dringen, und daß, wenn die Metalle ihre vorige Beschaffenheit nicht alle auf eben die Art wie das Queckſilber wieder erhalten, daraus keine andere Schlußfolge gezogen werden dürfe, als daß sie sich schwerer mit diesem Elemente verbinden, daß die Operation ein Zwischenmittel oder die Gegenwart eines Stoffes erfordere, von welchem es ihm häufiger auf eine unmittelbarere Weise in einem fixern Zustande geliefert werden könne; vielleicht ist diese Schwierigkeit auch gar

*) Digressions académiques (des Herrn Morveau) S. 221. u. f.

98) Die eben angeführte und die folgende Bemerkung verdienen alle Aufmerksamkeit. Nur eines will ich dabey erinnern: Kann nicht die Luft, welche den zu behandelnden Stoff im Gefäße oder frey berührt, etwas Brennbares liefern? kann nicht das durchdringende Feuerwesen unter gewissen Umständen etwa mit dem vorfindlichen Stoffe wieder Brennbares erzeugen, oder vielleicht auch selbst etwas unzerlegtes Brennbares durch die, vermöge seiner größern Heftigkeit, sehr erweiterten Zwischenräume der Gefäße aufgelöset hindurch führen, und nachher, da aus Mangel freyer Luft keine Zerlegung geschehen kann, absetzen? Lauter Fragen, die ohne die genaueste Beobachtung, auch der kleinsten Umstände, bey zu wiederholenden und zu vergleichenden Versuchen nicht entschieden werden können. Eben dies gilt auch von der Reducirung der Metallkalche durch den electrischen Funken. W.

gar der Erfolg einer stärkern Anhängung an der Luft, welche sie zu metallischen Kalchen macht, und welche nicht anders als durch eine zwiefache Verwandtschaft gehoben werden kann.

Ein anderer Beweis desselben Grundsatzes entspringet daraus, daß die durch ein Brennglas gesammleten Sonnenstralen ebenfalls den Metallen ihre glänzende Gestalt wieder zu geben im Stande sind. Dies ist besonders an den Eisenerzen dargethan, welche magnetisch geworden sind, an den Kalchen dieses Metalles, welche reducirt worden sind *); und wir haben es bey einem Queckſilberkalche erfahren, welcher, dem Brennpunkte ausgesetzt, aufstieg, und eine darüber gehaltene Goldplatte weiß machte, welches er nicht hätte thun können, wenn er nicht revificirt, d. i. in seine metallische Gestalt zurückgebracht worden wäre (**).

Noch ist es sehr wahrscheinlich, daß der Stoff des electrischen Feuers mit demjenigen einerley ist, welchen wir hier als Element des Feuers, als einen Bestandtheil verschiedener Körper und als einen metallisirenden Grundstoff betrachten. Es sind neulich Versuche bekannt gemacht worden, welche beweisen, daß selbiger ebenfalls die Eigenschaft besitzt, die Metallkalche zu reduciren, und ihnen das Brennbare wieder zu geben ***).

*) S. die in Rozier *Observ. de phys.* T. V. S. 430. abgedruckte Abhandlung des Herrn Lavoisier (über die Natur des Principiums, welches das Gewicht der Metalle beym Verkalchen vermehrt, in Samml. aus Rozier Beobb. B. II. S. 337-344. W.)

**) *Observat. de Phys. de Mr.* ROZIER Tom. V. S. 420.

***) Ebendas. T. IV. S. 146. 318. und 319. (Des Herrn Grafen von Milly Abhandlung über die durchs Electrisiren

Ob es gleich in die Augen fällt, daß alle Körper Feuer enthalten, so sind sie doch nicht alle im Stande, wenigstens nicht in einem gleichen Grade, ins Brennen (ignition) zu gerathen, und solches fortzusetzen, weil es in ihnen in größerer oder geringerer Menge, mehr oder weniger fix, mit gröbern oder feinern, fixern oder flüchtigern Stoffen vereiniget befindlich ist; daher hat man einige Körper verbrennlich, andere unverbrennlich genannt.

Man bewirkt das Feuer, indem man eine Menge seines in Bewegung stehenden Stoffes in einem kleinen Raume vereiniget, und die Bewegung diesem in andern Körpern eingeschlossenen Stoffe stark genug mittheilet, daß sie sich fortpflanzen, und die Bande, welche solches zurückhielten, lösen kann, welches, wie wir zeigen werden, nichts als eine Art einer Auflösung ist, die so viel leichter vor sich geht, je mehr der aufzulösende Körper von dem Stoffe des Auflösungsmittels in seinen Anfängen enthält. Der bloße Stoß und das Zusammenschlagen reichen, wie ein jeder weiß, zu, Feuer zu bewirken; schlägt man mit dem Stahle gegen einen Kiesel, so veranlaßt die Wirkung, welche so viel beträchtlicher ausfällt, gegen je weniger Punkte sie gerichtet ist, eine Hitze, welche im Stande ist, ein Kügelchen Stahl zu schmelzen, welches abspringt und verbrennliche Körper entzündet.

Das Feuer kann nicht ohne Luft fortwähren; legt man eine recht trockene schwarze Kohle in einen dicht verklebten Tiegel, und setzt sie so mehrere Stunden hindurch einem heftigen Feuer aus, so wird man die Kohle nachher unversehrt und von eben der Beschaffenheit wie vor der Operation

siren bewirkte Verwandlung der Metallkalche in ihre ursprüngliche Metalle in Samml. aus Rozier Beobb. B. I. S. 247-253. W.)

tion finden, ob sie gleich gewiß von einer ansehnlichen Menge Feuer durchdrungen worden ist.

Eben derselbe Fall trifft bey einer brennenden Kerze ein, welche man unter eine Glasglocke stellt; ihre Flamme dauert nur eine kurze Zeit, die mit der Weite des Gefäßes in einem gewissen Verhältnisse steht: und hat man den untern Rand der Glocke in Wasser getunkt, so sieht man solches gleich nach dem Verlöschen in die Höhe steigen, um die entstandene Leere auszufüllen.

Man war von der Erkenntniß der wahren Theorie dieser Erscheinungen noch weit entfernt, wie man schon hieraus schloß, daß das Feuer die Luft als sein Nahrungsmittel verzehrte. Dies bewog uns, diese Meynung zu untersuchen, und wir zeigten in einer Abhandlung, welche in die Sammlung der hiesigen Academie aufgenommen ist, daß die mechanische Erklärung noch die genugthuendste sey; daß das Brennen (ignition) nur in einer Flüßigkeit vor sich gehen könne, welche nachzugeben und gegenzuwirken im Stande sey; daß das Bestreben der Ausdehnung in einen größern Raum, in einem eingeschränkten Raume der Dichtigkeit gleich gelte; und daß die Leere der Glocke von dem Zustande der Verdünnung herrühre, welche die Luft in dem Augenblicke erlitt, da sie darin eingeschlossen ward. Diese Schlußfolgen gründen sich auf Thatsachen, welche nicht haben in Zweifel gezogen werden können, und besonders erlaubt das Spiel des Windballs (aeolopile) nicht, die letzte Ursache ganz zu übergehen; aber man hat doch endlich erwiesen, was lange ohne einen Beweis angenommen war. Aus neuern Entdeckungen folgt, wie wir sehen werden, daß die mechanische Wirkung der Luft es nicht allein ist, welche zur Verbrennung und Verkalchung nothwendig erfordert wird, sondern daß ein Theil dieser Flüßigkeit wirklich an die diesen Operationen untergestellten Körper figirt werde, daß

nicht eine jede gemeine Luft geschickt sey, in diese Zusammensetzung einzugehn, und daß sie, wenn der dazu fähige Theil erschöpft ist, sowohl zum Brennen als Verkalchen und dem Othemholen der Thiere zu dienen untüchtig werde 99).

Das Feuer ist der Grundstoff aller Ausdehnung, mithin auch aller Flüchtigkeit; aus eben dem Grunde ist es auch das Feuer, von welchem wir die Gerüche erhalten, weil dieses die verschiedenen Körperchen erhebt, verbreitet, und unserm Werkzeuge des Geruchs näher bringt, welche solchem eine Empfindung mittheilen können.

Noch sagt man, das Feuer sey der Grundstoff der Farben; dieses ist jedoch nur in so weit wahr, als es, indem es in Körpern figirt wird, ihren Bestandtheilen eine andere Gestalt, eine andere Dichtigkeit giebt, woraus eine andere Eigenschaft, Lichtstrahlen zurückzuwerfen oder zu brechen, entspringt.

Endlich

99) Ein Hauptumstand ist hier noch hinzuzufügen. Keine Verbrennung, Verkalchung u. s. w. kann nämlich ohne eine Zerlegung vor sich gehen, bey welcher Theile verflüchtiget werden, zu deren Aufnahme ein Auflösungsmittel da seyn muß. Ist also die in einem Gefäße eingeschlossene Luft mit solchen nothwendig verfliegenden Theilen gesättiget, kann sie deren also nicht mehrere aufnehmen, so muß nothwendig auch die Wirkung aufhören, deren wesentlicher Erfolg gehemmet wird. So ließ sich z. B. die Kohle, nach den Versuchen des Herrn Lavoisier, unter einer Glocke mit Hülfe eines Brennglases so lange zerlegen, als die mit eingeschlossene Luft noch den verfliegenden Theil aufnehmen konnte; nachher aber und in sogenannter fixen Luft blieb sie unveränderlich. (Second Mém. sur la destruction du Diamant in *Mém. de l'Acad. des Sciences*, à Paris v. J. 1772. Part. II. S. 609. u. f.) W.

Endlich ist das Feuer schwer, weil es ein Stoff (Materie) ist; auch die Beobachtung bekräftiget dieses, indem das Licht durch die Anziehung anderer Körper eine Neigung dahin erhält; aber es ist von allen Körpern der leichteste, und diese Eigenschaft ist es, in welcher wir uns die Erklärung einer der befremdendsten Thatsachen, nämlich des Zuwachses, welchen die Metalle beym Verkalchen am Gewichte erhalten, zu suchen vorgesetzt haben. Wenn man die geringere Schwere des Feuers in Vergleichung mit der Schwere der Luft erwog, war es nicht schwerer, die Ursache der Verminderung des Gewichtes durch den Zusatz dieses Stoffes anzugeben, als das Aufsteigen des Bleyes im Wasser zu erklären, wenn solches an eine zureichende Menge von Kork befestiget ist *). Diese Meynung kann auch einigermaßen das Zutrauen derer erhalten, welche nicht glauben wollten, daß während der Verkalchung von hundert Pfund Bley zehn Pfund Luft daran figirt werden könnten, und daher in die Versuchung gerathen würden, bey einem so wunderbaren Erfolge den Zusammentritt mehrerer Ursachen zuzulassen; doch wir haben schon angekündiget, daß wir die Erfahrungen bald bekannt machen würden, welche die Gegenwart einer sehr beträchtlichen Menge von Luft in den metallischen Kalchen erweisen.

Nachdem wir die allgemeinen Eigenschaften des Feuers, die Stoffe, in welchen es sich findet, und die Art solches zu bewirken oder in Bewegung zu setzen, angezeiget haben, wollen wir es anitzt als ein Auflösungsmittel

*) *Digressions académiques &c.* Stahl scheint denselben Begriff gehabt zu haben, indem er in seinen *Fundam. Chem.* P. III. (Norimb. 1747.) S. 375. sagt: Per accessionem enim partium inflammabilium leuius fit concretum.

betrachten, und die Wirkung zeigen, welche es in dieser Rücksicht bey den verschiedenen Operationen der Chemie auf die Körper des Mineral- Gewächs- und Thierreiches äußert.

Das Feuer ist unter den Auflösungsmitteln das stärkste, es ist die einzige Flüßigkeit, welche wesentlich flüßig ist. Vom Feuer rührt es her, daß das Wasser und Luft uns in einem flüßigen Zustande erscheinen. Eben so wirkt es auf alle feste Körper; aber diese fordern sehr verschiedene Grade, um zu eben der Stufe der Flüssigkeit gebracht zu werden. Es giebt keinen Stoff, der nicht dazu zu bringen wäre, wenn wir diesen Grad nach Belieben zu verstärken im Stande wären. Die verglasliche Erde ist ohne Zusatz unschmelzbar; indessen werden doch verschiedene der zu dieser Classe gehörenden Stoffe von den im Brennpunkte der Brenngläser gesammleten Sonnenstralen merklich angegriffen, und dieses ist genug, um uns zu lehren, daß die Flüsse, welche man zu ihrer Verglasung anwendet, nur vermittelnde Werkzeuge (agens intermediaires) sind, wodurch die Hitze figirt und zusammengebracht, einer zu schnellen Verfliegung vorgebeuget, und auf solche Art durch ein beynahe eben so mechanisches als chemisches Werkzeug der Grad des Feuers ersetzt wird, welchen die Kunst nicht bewirken kann. Ein wichtiger Grundsatz, den man nie aus den Augen lassen muß, von welchem wir oft Anwendungen machen werden. Zween Körper können sich nicht mit einander verbinden, wenn man sie zusammenbringt; aber die Zwischenkunft eines dritten bewirkt diese Vereinigung leicht, entweder indem solcher die Wirksamkeit des Auflösungsmittels verstärkt, oder durch die Vereinigung, welche er mit ihm eingeht, ein zusammengesetztes Auflösungsmittel bildet; so werden wir sehen, daß die Salze, und sogar die Kalcherden, wenn sie der verglaslichen

glaslichen Erde zugesetzt werden, solche viel schmelzbarer machen.

Es scheint im Anfange widersprechend zu seyn, daß man die Erde verglaslich nennt, welche unter allen am wenigsten ohne einen Zusatz verglaset werden kann; indessen kömmt ihr diese Benennung zu, weil sie in der That zur Bewirkung des vollkommensten Glases die geschickteste ist, und die geringste Menge von den Flüssen erfordert.

Es war von Wichtigkeit, daß man die Wirkung des Feuers auf den Diamant kennen lernete, welchen man wegen seiner Durchsichtigkeit und Härte für die reinste verglasliche Erde halten mußte. Man ist noch nicht so weit gekommen, daß man ihn zum Flusse gebracht hätte; aber die neuesten Erfahrungen haben erwiesen, daß es möglich war, ihn zu verflüchtigen [100]), daß er anfieng

100) S. Herrn d'Arcet Mémoire sur le Diamant & quelques autres pierres précieuses, traitées au feu, à Paris 1731. &

Nachricht von Herrn Models Versuchen aus dessen Briefe, in Gött. Gel. Anzeig. v. J. 1772. St. 149. S. 1274=1275.

Des Herrn d'Arcet und Rouelle chymische Versuche mit dem Diamant und andern Edelsteinen, in Samml. aus Rozier Beobb. B. I. S. 99=109. (auch in Rour *Journal de Med.* T. 39. S. Gött. Anzeig. v. J. 1773. St. 35. S. 241. und dem *Journal encyclop.* und mit diesem unter dem Titel: Neue zu Paris gemachte Erfahrungen über den Diamant, übers. von W. H. S. Buchholz, im Neuen Hamb. Mag. B. X. St. 63. S. 195. u. f.)

Des Herrn Cadet chymische Versuche und Erfahrungen über den Diamant, ebendas. S. 109=114.

sich abzublättern, wenn er unbedeckt die Wirkung eines heftigen Feuers erlitt; daß er endlich verflog, ohne eine Spur zurückzulassen, wie solches schon nach den, auf Befehl des Kaisers Franz des ersten [101]) und des Großherzogs von Toscana angestellten Versuchen angezeiget war, während daß die gefärbten Edelsteine, wie der Rubin, Smaragd, Sapphir, kaum verändert und ihrer Farbe beraubt wurden; woraus zu folgen scheint, daß die Grund-

Vorlesung über verschiedene von dem Herrn Mitouard mit dem Diamant und andern Edelsteinen angestellte Versuche, ebendas. S. 117-122.

Neue Versuche über die Zerstörung des Diamanten in verschlossenen Gefäßen, vom Herrn d'Arcet und Rouelle, ebendas. S. 123-131.

Schreiben an den Herrn Abt Rozier über die ohnlängst zu Paris angestellten Versuche mit dem Diamant, ebendas. S. 295-297.

Premier Mémoire sur la destruction du Diamant par le feu, par Mr. LAVOISIER in *Mém. de l'Acad. des Sc.* à Paris v. J. 1772. P. II. S. 564-591. (S. auch Vorlesung über einige von den Herren Macquer, Cadet und Lavoisier mit dem Diamant angestellte Versuche — — in Samml. aus Rozier Beobb. B. I. S. 114-116.

Second Mémoire — — ebendas. S. 591-616.

Elemens de Mineralogie docimastique par Mr. SAGE S. 132. Herrn Sage Anfangsgr. d. Min. S. 144.

Baume' erläut. Exp. Chem. Th. I. S. 205-217.

Delisle Crystallogr. S. 218.

BERNIAU in ROZIER *Observ. de Phys.* Nov. 1775. M.

101) S. Versuche, welche mit einigen Edelsteinen sowohl im Feuer, als auch vermittelst eines Tschirnhausischen Brennspiegels angestellt worden, im Hamb. Mag. B. XVIII. S. 164-180. M.

Grundstoffe des Diamants nicht so fix als die der gefärbten Steine seyn, daß der Stoff des Diamants nicht so rein sey, als man bisher geglaubt hatte, daß die anfängliche Erde in ihm vielleicht mit dem Feuer vereiniget ist, wie seine leuchtende Eigenschaft anzeiget, vielleicht mit dem Wasser, wie Boerhaave muthmaßte, wie seine Eigenschaft, ehe zu verfliegen als zu schmelzen, die dem Wasser mehr als dem Feuer zukömmt, wie auch die Abblätterung und Art von Abknisterung, welche durch die Sonnenstralen oder das Feuer unserer Oefen an ihm veranlaßt wird, anzeigen.

Noch ist es merkwürdig, daß der Diamant, wenn er in Kohlenstaub gelegt wird, gar keine Veränderung erleidet, dahingegen er der Wirkung des Feuers ungleich weniger widersteht, wenn man ihn mit einem kalchigen und dürren Stoffe umgiebt. Man darf es nicht verhelen, daß diese Erfahrung eine Art von Aehnlichkeit mit den verbrennlichen [102]) und metallischen Stoffen festsetzt, um so viel mehr, da man bey verschiedenen der in den letzten Jahren von den Chemisten in Paris angestellten Versuche gefunden hat, daß der Diamant wirklich brannte, d. i. daß er eine Flamme gab, welche von der, welche wir bey der Verbrennung des Zinks zu zeigen Gelegenheit haben werden, wenig verschieden ist.

Versetzt man einen Theil Sand, Quarzpulver, oder andere verglasliche Erde mit einem halben bis einem ganzen.

102) Herr Lavoisier vergleicht ihn daher auch mit einer Kohle, und zeigt sein ähnliches Verhalten mit andern verbrennlichen Körpern. (Second Mém. a. a. O. S. 606-609. 613-614.) Auch ward der Diamant vor der Verflüchtigung mit einer rußigen Rinde bedeckt, (ebendas. Exp. IX-XI. S. 599-602.) und die Luft dabey mit luftiger Säure angefüllt. (Ebendas. Exp. XII. S. 602.) W.

zen Theile Laugensalz, je nachdem diese Erde reiner oder unreiner, und leichtflüßiger oder schwerflüßiger ist, und setzt dieses Gemenge der Wirkung einer zureichenden Hitze in einem Tiegel aus, so wird es fließen und eine glasige durchsichtige Masse geben, welcher man alle beliebige Gestalten geben kann, die sich poliren läßt, das Licht durchläßt, bricht und zurückwirft. Eines der schönsten Werke der menschlichen Betriebsamkeit, das dem Bergcrystalle nichts nachgiebt, als daß es wegen des von den zur Erreichung des Flusses nothwendigen Stoffen zurückgebliebenen Antheils leichtflüßiger und nicht so hart ist, welches ihn darin wirklich übertrifft, daß seine Theile nicht so einförmig gebunden sind, und er den Fehler hat, die Gegenstände zu verdoppeln, wenn die Richtung der Lichtstralen der Axe seiner natürlichen eckigen Säulen nicht gleichlaufend geht.

Nicht blos die Laugensalze geben Flüsse zur Schmelzung der verglaslichen Erde ab; auch die Mittelsalze können dazu angewandt werden, aber sie wirken nur, in so weit ihre Säure losgeht, und folglich die Wirkung des Laugensalzes zu behindern aufhört. Die Metalle sind gleichfalls zur Verglasung geschickt, aber sie müssen vorher in eine Kalchgestalt gebracht werden. Eben durch den Zusatz verschiedener metallischer Erden bewirkt man die künstlichen Steine, welche eine Nachahmung der natürlichen gefärbten sind. Unter allen metallischen Erden ist die Erde des Bleyes am leichtesten zu verglasen; es giebt sogar wenige Körper, welche ihrer Wirkung widerstehen, wie wir bald sehen werden, wenn wir von der Art der Verglasung reden werden, welche man das Abtreiben auf der Capelle nennt.

Die Dichtigkeit, welche der Erde des Bleyes eigen ist, und welche sie in dem Stande der Verglasung zum Theil behält, hat den Astronomen eine sehr glückliche An-

wendung dieser Eigenschaft durch die Erfindung des Glases geliefert, welches von den Engländern Flintglas genannt, und zu den achromatischen oder farbenfreyen Gläsern der Fernröhren gebraucht wird [103]). Die Dichtigkeit dieser Art des Crystallglases muß so groß seyn, daß ein Cubiczoll dreyzehn bis vierzehnhundert Grane wiegt; und wenn es bey dieser Beschaffenheit durchsichtig, von Fäden, Streifen, Luftblasen frey ist, welches man mit sehr vieler Mühe erhält, und welches bisher nur durch eine Art eines Ohngefährs geglückt hat, so ist es zur Verfertigung der Objectivgläser geschickt. Herr von Buffon giebt in dem ersten Bande seiner Supplemente eine vortreffliche Versetzung dazu an *).

Die

103) S. Jo. Ernst Zeiher Abhandlung von denjenigen Glasarten, welche eine verschiedene Kraft die Farben zu zerstreuen besitzen, Petersb. 1763. 4. und im N. Hamb. Mag. B. I. St. 1. S. 81-96.

Mémoires sur les moyens de perfectionner l'espece de cristal, necessaire à la construction des lunettes achromatiques par Mr. LIBAUDE in *Mém. présent.* ann. 1773. à Paris 1776. 4. S. auch *Journal des Sçav.* Janv. 1777. (Holländ. Ausg. in 12.) S. 62-64. und Gött. Anzeig. 1778. Zug. St. 2. S. 19-21.

S. auch Erxleb. Naturl. §. 411. und daselbst von farbenfreyen Fernröhren angeführte Schriften. W.

*) Herr Allut 104), Mitglied der hiesigen Academie, hat im vorigen Jahre in seiner Hütte zu Rouelle Platten von diesem Glase für den aus flachen Spiegeln zusammengesetzten Brennspiegel (miroir à echellons) des Herrn von

104) Extr. d'un Mém. de Mr. ALLUT sur la vitrification in *Assemblée publ. de la Soc. R. des Sc. à Montpellier*, 8 Dec. 1773, à Montpellier 1774. S. *Journ. des Sçav.* Janv. 1776. (angef. Ausg.). S. 166. W.

Die verschluckenden oder Kalcherden geben selbst Flüsse zur Schmelzung der verglaslichen Erde und des Thones ab; gleiche Theile weißen Thon und Kreide, die einzeln vor sich nicht fließen würden, geben nichts desto weniger ein Glas, das vollkommen genug ist; die Verhältnisse sind nach dem Grade der Reinigkeit einer oder anderer dieser Erden verschieden, und die Resultate sind nach der Menge und Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen freindartigen Stoffe mehr oder weniger durchsichtig oder gefärbt. Die Herren **Pott** [106]) und **d'Arcet** [107]) haben über diesen Gegenstand sehr vielfältige und sehr wichtige Versuche angestellt.

Man bedient sich bey den Verglasungen im Großen gemeiniglich des sogenannten Streichfeuers, indem die Flamme wirklich von dem Gewölbe der Oefen auf die darin eingesetzten Dinge zurückprallt. Es ist ein Irrthum, daß man das Streichfeuer für das stärkste hält; denn obgleich die Bewegung und Richtung der Flamme ihre Wirkung in

von Buffon 105) gießen lassen, welche vier und dreyßig Zolle im Durchmesser halten, und gegen sechs und zwanzig Linien dick sind; die Stücke, welche er in die Sammlung geschenkt hat, sind vollkommen durchsichtig, und ein Cubiczoll davon wiegt dreyzehnhundert und neun und zwanzig Grane.

105) Die Schriften von diesem zusammengesetzten Brennspiegel habe ich in meinem Grundrisse §. 156. g. angeführt. W.

106) In seinen bekannten Chemischen Untersuchungen von der *Lithogeognosia*, besonders den vortrefflichen Tabellen in der zweyten Fortsetzung S. 33-148. W.

107) Mémoires sur l'action d'un feu égal, violent & continué, pendant plusieurs jours, sur un grand nombre de terres de pierres & de chaux metalliques — à Paris 1769. 8. Second Mém. 1771. 8. W.

in der That befördert, wie wir beym Gebrauch der Glaslampe sehen, so fehlt dennoch sehr viel daran, daß man dadurch ein so starkes Feuer erhalten sollte, als das, welches durch seine Masse in den hohen Eisenöfen wirkt, oder in dem Ofen des Herrn Macquer durch den Zug der äußern Luft unterhalten wird. Zur Nahrung dieser Flamme kann man sowohl trocknes Holz als Kohlen anwenden. Der Unterschied betrifft nur die Sparung; das Glasgeräth im Kleinen in allen Oefen, und die auf den Glashütten übliche Gestalt hat keine andere Absicht, als die Tiegel in einem paßlichen Brennpunkt der Hitze und dem ungeachtet weit genug von den Ofenlöchern zu halten, damit während der Arbeit keine Asche darein fallen, und das Glassalz frey verdunsten könne.

Will man ein Glas von einer guten Beschaffenheit verfertigen, so sind verschiedene Vorschriften zu beobachten.

1) Man macht eine Fritte aus dem Glassatze, um die Stoffe zum Anfange einer Vereinigung zu bringen, und ihnen zu gleicher Zeit die Grundstoffe zu entziehen, welche einer Verflüchtigung fähig sind, und folglich in der Grundmischung des Glases nicht bleiben können. Dies ist eine Art der Calcinirung, die mit Mäßigung angestellt werden muß, so daß die Flüsse, und selbst die Glasstücke, welche dazu kommen, nicht anfangen zu fließen; von der Güte der Fritte hängt der Erfolg der Operation fast immer ab. Thäte man den Glassatz in den Tiegel, ohne ihn vorher zu einer Fritte gebrannt zu haben, so würde man ihn sieden und mit einer Art von Brausen aufschäumen sehen, sobald er die Schmelzhitze erführe [108]). Man hat daher in den Glashütten besondere

108) Außer andern flüchtigen Bestandtheilen, besonders der weißen Glassätze, hat man auf die luftige Säure des Laugen-

besondere Oefen für die Fritte, in welchen nicht so stark gefeuert, und der Glassatz sorgfältig oft gerührt wird, um die Oberflächen der Berührung der Luft, als des hauptsächlichsten thätigen Werkzeuges der Verkalchung, auszusetzen; denn wir werden sehen, daß ein Körper, der, wenn man ihn wider die Berührung der Luft verwahrt, geschmolzen werden kann, in eben der Hitze die sehr verschiedene Gestalt eines Kalches oder Staubes annimmt, wenn seine Oberfläche beständig von einer frischen Luft berührt wird, von welcher ein Theil an die Stoffe, welche man verkalcht, figirt wird, und sich wirklich mit ihnen verbindet [109]).

2) Nachdem die mit einem gewissen Antheile von Potasche, Aschensalz, Sode, oder andern Flüssen versetzte verglasliche Erde also zur Fritte gebrannt ist, trägt man sie in die Tiegel, woselbst sie in kurzer Zeit fließt; aber dies ist noch nicht genug, der Glassatz muß auch gereiniget werden, d. i. alle etwa dabey befindliche Mittelsalze müssen aufsteigen und verfliegen, weil sie sonst zwischen der Masse des Glases eingeschlossen zurückbleiben,

Laugensalzes zu sehen, welche bey der Vereinigung desselben mit der Kieselerde ausgetrieben wird, woher das Brausen bey der Auflösung dieser Erde durch dasselbe entstehet. Noch stärker wird das Schäumen, wenn solches Salz etwas feucht gewesen. Dieses und daher erfolgende Blasen im Glase werden durch die Vorarbeit zur Fritte größtentheils verhütet. W.

109) Außer solchem weiterhin zu erwägenden Beytritte muß auch die Auflösungskraft der Luft in Anschlag gebracht werden, vermöge deren sie flüchtige bindende Theile wegnimmt. Beydes wird um so viel eher erreicht, je größer die Oberfläche ist, welche so der Luft blos gestellet wird, und daher die gelindere Hitze, die Verhütung des Flusses, wie bey Röstungen metallischer Erze auch nothwendig ist. W.

bleiben, weiße erdige Punkte in derselben verursachen und seine Gleichartigkeit verändern würden, indem sie eine sehr verschiedene Schmelzbarkeit besitzen; das fließende Glas gleicht, wenn es mit einer gewissen Menge dieser Salze versetzt ist, einem Teige, auf welchem eine Flüssigkeit wie Wasser schwimmt.

3) Die Farbe des Glases ist einer der schwersten und wichtigsten Umstände. Fast alle Zusammensetzungen geben von Natur ein grünes Glas; um diesen unangenehmen und die Durchsichtigkeit vermindernden Anblick zu verhüten, setzt man gemeiniglich Braunstein, ein eisenschüßiges (ferrugineux) Mineral, zu, das die Arbeiter Glasseife (savon du verre) nennen, weil sie glauben, daß er ihm wirklich die Farbe benehme; aber er thut weiter nichts, als daß er sie durch die braune Farbe der eisenschüßigen Erde abändert, welches so gewiß ist, daß ein Uebermaaß von Braunstein das Glas roth färbt, und ein Glas, welches vorher durch eine gehörige Versetzung eine gute Farbe erhalten hatte, wenn man es umschmilzt, wieder grün wird. Die Arbeiter erklären solches so, daß der Braunstein verloren gehe; aber die Wahrheit ist die, daß der Braunstein seine rothe oder Colcotharfarbe durch diese neue Schmelzung verliert, vermuthlich weil das Eisen, indem es also dem Feuer in einer Art eines sehr häufigen glasigen Flusses ausgesetzt ist, den metallisirenden Grundstoff wieder anzunehmen sucht; dieses wird dadurch bewiesen, daß man dem Glase, welches man wieder umschmelzen will, nur sehr wenigen Salpeter zusetzen darf, um ihm eine Röthe sogar im Uebermaaße zu geben, indem wir in der Folge sehen werden, daß der Salpeter die Eigenschaft besitzt, das Eisen in eine kalchförmige Gestalt zu bringen 110).

4) Man

110) Die Veränderungen der Farbe des Glases durch den

4) Man mag das Glas auf eine Art, welche es auch sey, bearbeiten wollen, es sey nun, daß man Geräthe daraus blasen, oder Platten daraus gießen will, so darf man es platterdings nicht schnell erkalten lassen, weil der zu geschwinde Uebergang aus einer großen Hitze zu einer so verschiedenen Temperatur ihm seine ganze Festigkeit nehmen würde. Man bringt es daher in Oefen, welche nicht so stark geheizt sind, daß das Glas darin weich werden könne, und läßt es seine Hitze unmerklich verlieren, ohne daß es von der kalten Luft berührt wird; dies nennt man

Braunstein sind bisher noch nicht erweislich erklärt worden. Herr Westfeld, der im Braunsteine Alaunerde und Eisen annimmt, leitet die Benehmung der grünen Farbe von der erstern, wie die nachfolgende Röthe von dem letztern her. (Abhandl. vom Braunstein, in dessen Miner. Abhandl. St. I. S. 1-23.) Nach den neuesten Entdeckungen der Herren Bergmann (Mem. och Mineral. Afhandling om hvita därnmalmer resp. P. JAC. HJELM, Upsal. 1774. 4. §. XI.) und Scheele (Ome Brunsten eller Magnesia nigra, och des Egenskaper, in *Vetensk. Acad. Handl.* 1774. Quart. 3.) hängt alles von dem Verhältnisse des Brennbaren zum Braunsteine ab, indem solcher in Vereinigung mit genugsamem Brennbaren auf dem nassen und trocknen Wege ungefärbte Auflösungen, durch Beraubung desselben aber nach Verhältniß dunklere Farben liefert, daher auch das durch Braunstein roth erhaltene Boraxglas durch die Flamme des Blaserohrs auf der Kohle grün, auch weiß, wie dieses durch zugeworfenen Salpeter wieder roth bewirkt werden kann. Was der Salpeter durch Beraubung des Brennbaren zur Färbung der Gläser durch metallische Kalche vermag, hat Herr Bergmann auch anderwärts (de Niccolo resp. ARVIDSSON, Upsal. 1775. 4.) vom Kobolde erwiesen. Daß also weißes Glas durch Umschmelzen wieder grün, oder gar roth wird, rührt von dem dabey vorfallenden Verluste des Brennbaren her.

man das Glas abkühlen (recuire). Es zieht sich wie alle Stoffe beym Erkalten, und zwar in beträchtlichem Maaße, zusammen; läßt man es daher in einem Gefäße kalt werden, dessen Stoffe es anhängt, und welches sich nicht in eben dem Verhältnisse zusammenzieht, so muß es nothwendig in viele Stücke reißen [111]).

Dies sind die allgemeinen Grundsätze, nach welchen man die Verfahrungsarten unendlich vieler Künste weiter verbreitet und vollkommen gemacht hat, welche auf der Verglasung beruhen, und von welchen die eigentlich sogenannte Glasmacherkunst, die Spiegelgießerey, die Töpferkunst in Bereitung unglasurter und glasurter Geschirre, die Bereitung der Fayence, der verschiedenen Arten des Porcellans und der Schmelzgläser die hauptsächlichsten sind.

Das unglasurte Töpferzeug (poterie simple) ist nur eine Versetzung einer rohen Thonerde mit einem Antheil derselben, aber gebrannten Erde, welche man zur Verhütung des Schwindens dazu setzt. Da das Feuer, so man hierbey giebt, selbige nicht schmelzen kann, so erhält sie blos eine größere Festigkeit durch die Verdunstung

111) Eine gemälige Abkühlung ist hier die Hauptsache. Durch eine zu schnelle wird das Glas wie der Stahl sehr hart und minder elastisch, daher minder dauerhaft; im höchsten Grade muß es reißen, wie thönerne Gefäße Risse bekommen, wenn nach dem Brennen der Ofen zu zeitig geöffnet wird. Die zum Schmelzen des Glases erforderliche Hitze ist ansehnlich, und fordert daher einen gemäligen Uebergang zur Erkaltung; daher die wiederholte Erhitzung im Kühlofen mit einer langsamen Abkühlung, welche letztere bey Glasuren schon allein zureicht. Sehr dünnes Glas bedarf solcher Abkühlung schon weniger. Vergl. meinen Grundriß §. 1111. g-k. m.

des Wassers, das sie verdünnte, der salzigen Grundstoffe, welche sie enthielt, oder wenigstens eines Theils dieser Grundstoffe, wodurch folglich eine verhältnißmäßige Annäherung ihrer Theilchen an einander bewirkt wird. Verstärkt man die Heftigkeit des Feuers, und enthält der Thon einige fremdartige Theile, welche etwas mehr zum Flusse geneigt sind, so erleidet die Versetzung einen Anfang der Verglasung, wodurch sie die Härte des Kiesels oder Flintensteins erhält; dies ist das Geschirr, so man Steinzeug (poterie en grès) nennt.

Das glasurte Töpferzeug (poterie vernissée) ist ein gebrannter Thon, dem man einen Ueberzug von einem metallischen Glase gegeben hat, dessen Grundtheil das Bleyglas ausmacht, und welches nach den verschiedenen Metallkalchen, welche man hinzusetzt, verschiedene Farben erhält.

Die Fayence unterscheidet sich nur durch ihre Farbe, die durch den Zinnkalch erhalten wird, welcher, da er vor sich schwerflüßiger ist, die Verglasung aufhält, und ein schönes weißes Schmelzglas liefert.

Umgiebt man ein Gefäß von grünem Glase in einem Tiegel mit einem Gemenge aus Sand und Gyps, und setzt es dem Feuer in einem Töpferofen aus, so erhält es eine weiße Farbe, wegen welcher es das Reaumursche Porcellan [112]) genannt wird; dieses ist undurchsichtiger und

112) Art de faire une nouvelle espece de Porcellaine par des moïens extrêmement simples & faciles, ou de transformer le verre en Porcellaine, par Mr. de REAUMUR in *Mém. de l'Acad. des Sc.* à Paris v. J. 1739. S. 370. u. f. — Kunst durch ganz geringe und leichte Mittel eine neue Art Porcellan zu machen, im Hamb. Mag. B. II. S. 68-95. Kalch, gebranntes und ungebranntes Horn, mit Sand gemischt, dienen auch dazu. (Börner allgem. Begriff. d. Chem. Th. III. S. 307.) W.

und viel härter als das Glas, im Bruche zeigt es ein feines Korn, und erträgt die Abwechselung der Hitze und Kälte ziemlich.

Das eigentlich sogenannte Porcellan ist ein feines weißes halbdurchsichtiges Töpferzeug. Japan und China sind die Länder, in welchen man diese Art Töpferzeug zu verfertigen zuerst angefangen hat. Das alte japanische ist lange für das schönste gehalten worden. Es wird aus zween Stoffen bereitet: einem steinigen, sehr harten und leichtflüßigern, als eine der bekannten verglaslichen Steinarten, die sie **Petuntse** nennen; und einer mehr erdigen und sehr feuerfesten, welche **Kaolin** genannt wird.

Die Merkmale des schönen Porcellans sind, außer der Gestalt, Mahlerey und andern Auszierungen, 1) die Weiße und der Glanz, 2) die Festigkeit, 3) die Unschmelzbarkeit, 4) der reine und tönende Klang, 5) die Härte, so daß es mit dem Stahle Funken gebe, 6) das Korn oder die Fügung (grain), so im Bruche zu bemerken ist, und dem Glase im Bruche nicht ähnlich seyn muß, indem der hauptsächlichste Unterschied des Porcellans vom Glase darin besteht, daß es ehe einen metallischen als glasigen Bruch zeige. Man betrügt sich, wie Herr Baume' sagt, wenn man glaubt, daß das Porcellan die Probe einer plötzlichen Eintunkung in kaltes Wasser, nachdem man es bis zum Glühen erhitzt hat, ertragen könne; es wird bey diesem Verfahren allemal mehr oder weniger verändert, es bekömmt nothwendig kleine Risse im Innern, und zum Beweise dient dies, daß es in diesen unsichtbaren Rissen einen Antheil Wasser zurückhält, wodurch es nach Verhältniß am Gewichte zunimmt; wohl aber ist es möglich, ein Porcellan zu verfertigen, welches eine so starke Hitze, daß Flüßigkeiten darin sieden, ertragen, und dann, selbst plötzlich, ohne zu zerspringen, vom Feuer genommen werden kann: man hat schon wel-

ches von der Art, und es wird verschiedenen Künsten unendlich schätzbar werden, wenn man dahin gelangt seyn wird, ihm diese Eigenschaft beständig zu geben.

Die geschickteste Porcellanerde, welche man in Frankreich gefunden hat, ist der weiße Thon von Limoges, der die Stelle des Kaolins der Chineser vertritt. Der Thon, welcher hiezu gebraucht wird, darf nichts Metallisches enthalten, als wodurch die Farbe mehr oder weniger verändert werden würde. Es giebt Erden darunter, welche eben so dienlich hiezu sind, ob sie gleich ein wenig Mergel, Glimmer, oder sogar Quarz enthalten. Herr de Reaumur hat den chinesischen Kaolin für einen reinen Glimmer [113]) gehalten; man hat aber eingesehen, daß er mit einem gewissen Antheile von Thon versetzt seyn müsse, weil die chinesischen Arbeiten nothwendig auf der Scheibe gedrehet seyn müssen, und der reine Glimmer den Zusammenhang eines Teiges nicht annehmen kann.

Anstatt des Petuntse wenden wir einen glasachtigen angeschossenen Stein von der Beschaffenheit des Quarzes an, der aber viel mürber und leichtflüßiger ist, welches nothwendig von einer natürlichen Beymischung fremder Stoffe herrührt [114]).

Zur

113) Eigentlich für einen Talk, und es giebt Talkerden, die sich ziemlich leicht mit Wasser bearbeiten lassen, dergleichen die noch neuerlich vom Herrn Hoppe beschriebene Geraische ist. S. N. *Alt. Gel. Merc.* 1778. St. 11. S. 81-82. vergl. v. Justi Grundr. d. Min. §. 408. m.

114) Herr Scheffer (Was Petuntse ist in Schwed. Akad. Abhandl. B. XV. v. J. 1753. S. 223-226.) befand an dem chinesischen Petuntse das Verhalten eines eisenhaltigen Gypses oder schweren Spathes. Herr Sage (Anfangsgr. der Min. S. 64) giebt ihn für einen Feldspath

Zur Verfertigung des deutschen Porcellans gebraucht man nach dem Herrn Grafen von Milly [115]) vier Stoffe: weißen Thon, weißen Quarz, weiße Porcellanscherben und gebrannten Gyps; man verdünnet alles, nachdem es gepülvert worden ist, mit Regenwasser, und läßt es sechs Monate hindurch zur Beize stehen; man hat bemerkt, daß dabey eine Art von Gährung vorgeht, und ein stinkender Geruch zu spüren ist.

Wenn das aus diesem Teige gebildete Porcellan einmal gebrannt ist, nennt man es rohe Scherben (biscuit); hat man es nach vorgängiger leichter Ueberziehung mit einer glasartigen Bereitung noch einmal ins Feuer gebracht, so heißt es glasurtes Porcellan (porc. couverte); diese Masse zum Ueberzuge besteht im Grunde in nichts anders als einem Gemenge von weißem Sande, sehr reinem Laugensalze und einem kleinen Antheil Bleykalch [116]); einige setzen hinzu ein wenig Kalcherde, andere

spath aus. Daß selbst zum sächsischen Porcellan ein reiner Feldspath angewandt werde, s. Auszug aus Herrn Habel Briefe, in Beschäft. der Berlin. Gesellsch. Naturf. Fr. B. III. S. 471. W.

115) L'art de la Porcellaine, à Paris 1771. fol. — Die Kunst, das ächte Porcellan zu verfertigen, vom Herrn Grafen von Milly im Schauplatz der Künste und Handwerker B. XIII. S. 331-472. W.

116) Diese Masse würde allemal ein gefärbtes Glas geben, und dadurch die erforderliche schöne Weiße des Porcellans aufheben. Ueberdem würde der Antheil vom Bleykalche sehr geringe seyn müssen, oder ein verglasender Einfluß desselben auf das Porcellan selbst zu erwarten, und also bey der Bereituug der Masse mit darauf zu rechnen seyn. Auf ein erdiges Halbglas, wie das Porcellan ist, paßt eine erdige Glasur am besten; Mangel aller Farbe und eine vollkommene Durchsichtigkeit sind

ein wenig reinen Thon; die Glasur des deutschen Porcellans besteht blos aus Quarz, zerbrochenen Porcellanscherben und Gyps.

Man findet zu Poisot bey Autun einen sehr feinen weißen Thon, der im Versuche gutes rohgebranntes Zeug gegeben hat; dieses Thons bedienen wir uns zu allen Gefäßen, welche ein sehr heftiges Feuer aushalten sollen.

Man hat eine Art von Töpferzeug, welche unter der Benennung des unächten oder englischen Porcellans bekannt, und nichts anders als ein weißer Thon ist, dem man im Ofen durch zugeworfenen Salpeter eine Art von Glasur gegeben hat, als dessen salziger Dampf sich an die Oberfläche der Geschirre anhängt, und daselbst einen Anfang der Schmelzung bewirkt 117).

Die **Schmelzgläser** (émaux) sind überhaupt aus verglaslichen und andern Stoffen zusammengesetzt, welche, ohne

ihre wesentlichen Erfordernisse, daher aber bey der Masse des Porcellans die Weiße nothwendig. W.

117) Eine solche salzige Glasur durch zugeworfenes Salz beym Brennen giebt man dem oben erwähnten Steinzeuge ebenfalls, auch Tiegeln; zu den hessischen wird gewiß kein Salpeter, sondern Kochsalz genommen, auch zum englischen Steingut, (Ferber Vers. e. Oryctograph. von Derbyshire S. 91.) von welchem hier wohl die Rede ist, und welches aus feuerfestem Thone und geschlemmten gebrannten Kieseln zusammengesetzt wird. Die Benennung unächtes Porcellan würde ehe eine andere, auch unter dem Namen des Steinguts bekannte Bereitung verdienen, wo dem Thone und Kiesel Kalcherde zugesetzt, und also wirklich einige Verglasung im Innern durch geringere Hitze bewirkt wird. Diesem giebt man gerne eine Bleyglasur, in welchem Falle aber die Masse schwerflüßiger eingerichtet werden muß. W.

ohne eben denselben Grad der Verglasung zu erleiden, in der Glasmasse vertheilt werden, und ihr eine gewisse Undurchsichtigkeit, eine Farbe und besondere Schattirungen mittheilen können.

Das Schmelzglas, welches die Glasur [118]) der Fayence ausmacht, erhält seine Weiße und Undurchsichtigkeit von dem Zinnkalche; dieser wird durch das Bleyglas zum Flusse gebracht; das Verhältniß ist: fünf Theile Bleykalch, fünf Theile Sand, ein Theil Sode (sel de verre) und zween Theile Zinnkalch.

Die Schmelzgläser, welche man, verschiedene Arbeiten im großen Feuer zu färben oder zu malen, und Zeichnungen und Gemälde auf Porcellan, Kupfer- Gold- oder Silberbleche zu tragen, anwendet, bestehen alle aus dem eben gedachten Schmelzglase, welches man mit metallischen Erden versetzt, welche geschickt sind, demselben verschiedene dunklere oder hellere Farben zu geben. Der Eisensafran giebt Roth, der Goldniederschlag des Cassius Purpur und Violett, der durch Laugensalz gefällte Kupferkalch Grün; Blau erhält man durch die Zaffer; zum Gelben gebraucht man Erden, die in einem geringen Maaße eisenschüßig (ferrugineux) sind [119]); Braun und Schwarz bereitet man endlich aus verbranntem Eisen und Zafferblau. Die Arten, wie diese verschiedenen metalli-

118) Das Original hat couleur; der Zusammenhang giebt, daß es couverte heißen muß. W.

119) Nicht Eisenerde, als welche im Feuer roth wird, sondern Bley und Spiesglaskalch geben das Gelbe. Zum Beyspiel kann das vom Herrn Fougeroux de Bondaroy (Mém. sur le Giallolino, ou Jaune de Naples) in den *Mém. de l'Acad. des Sciences*, à Paris v. J. 1776. beschriebene Neapelgelb dienen. W.

schen Kalche verfertiget werden, wollen wir anderwärts anzeigen.

Was wir von den Töpferzeugen, dem Steinzeuge und Porcellane gesagt hatten, zeigt die Wirkung des Feuers auf die Thone zur Genüge; sind sie rein, so widerstehen sie dem heftigsten Verglasungsfeuer; die Alaunerde hält diese Probe so viel leichter aus, da sie des salzigen Stoffes beraubt ist, welcher die Thonerde ausmacht. Die in Wasser eingeweichten und zu einem Teige gebrachten Thone schwinden im Feuer ansehnlich, und werden hart; sie nehmen eine solche Härte an, daß sie mit dem Stahle Funken geben. Sie können alsdann nicht mehr mit Wasser durchgearbeitet werden, indessen behalten sie noch den größten Theil ihrer Vitriolsäure zurück [120]). Man bedient sich zur Verfertigung der Oefen und Tiegel mit Nutzen des gepülverten gebrannten Thons, um die Zähigkeit der rohen Thone zu mindern, und das Schwinden zu verhüten; die besten Verhältnisse der Versetzung sind nach dem Herrn d'Antic die, welche im Brennofen am wenigsten schwinden.

Die Kalcherde ist leichtflüßiger; aus den Versuchen des Herrn d'Arcet erhellet, daß fast alle Steine dieser Art

120) Die Vitriolsäure macht nämlich nach dem Herrn Baume' (Abhandl. vom Thon S. 62. u. a. O. Erläut. Exp. Chem. Th. I. S. 482=483.) einen wesentlichen Bestandtheil des Thons aus. Auch von ihr wollte man die Austreibung der Säure aus dem Salpeter und Kochsalze durch zugesetzten Thon herleiten; aber der Todtenkopf lieferte nach den Untersuchungen des Herrn Monnet (Untersuchung über die Ursache der Zersetzung des Salpeters und Seesalzes durch erdige Zwischenmittel, aus den Melang. de Turin im N. Hamb. Magaz. B. XVI. St. 95. S. 462=475.) kein vitriolisches Mittelsalz. M.

Art in einem heftigen und lange anhaltenden Feuer vor sich zum Flusse kommen [121]); die Kreide von Champagne und der reine Kalchspath halten sich unter allen Stoffen dieser Art am längsten; es ist nicht leicht mehr als der am Tiegel hängende Theil verglaset worden, das übrige war ein wenig zusammengebacken, und ehe krümelich als geschmolzen.

Die Bittersalzerde ist unter allen reinen Erden ohne Zusatz die leichtflüßigste; die aus dem Salpeter hat dem Herrn **d'Arcet** nur ein noch nicht durchsichtiges Glas geliefert; die aus dem Epsansalze erhaltene schien der Hitze wie die Alaunerde zu widerstehen, aber dieser Gelehrte bemerkt, daß das Feuer bey diesem letzten Versuche weder so stark noch | so anhaltend wie gewöhnlich gewesen sey. Da man sich bisher mit dieser Erde, und besonders mit ihrer Schmelzbarkeit sehr wenig beschäftiget hat, so haben wir unsere Versuche über diesen Gegenstand vervielfältigen zu müssen geglaubt.

1) Sehr weiße und vollkommen ausgesüßte Bittersalzerde gab in einem verdeckten hessischen Tiegel in dem Ofen des Herrn **Macquer** innerhalb zwo Stunden ein sehr durchsichtiges, grünes, ein wenig ins Gelbliche fallendes Glas.

2) Dieselbe Erde gab, mit gleichen Theilen gebrannten und gepülverten Bergcrystalls von Madagascar versetzt, ein weißes undurchsichtiges Schmelzglas, das löcherig wie Bimsstein war.

3) Ein

121) Herr Pörner erhielt doch auch von der Kreide, wiewohl in einem länger anhaltenden Feuer, ein gelbes Glas, das so dünne floß, daß es zwey Gefäße durchdrang. (Anmerk. über Herrn Baume' Abhandl. vom Thon S. 27. und 138.) M.

3) Ein Gemenge von gleichen Theilen Bittersalzerde und weißem Thon von Poisot gab ein von N. 1. wenig verschiedenes Glas, das aber viele kleine Blasen hatte, und weniger am Tiegel festzusitzen schien. Dieselbe Versetzung zeigte ein andermal in der Mitte einen kleinen, weissen, sehr harten, gar nicht geflossenen Kern, ohne Zweifel, weil das Feuer nicht so lange unterhalten worden war.

4) Ein Teig aus zween Theilen des gedachten Thons und einem Theil Bittersalzerde war ebenfalls zu einem Glase geflossen, das sich auf der Muffel verbreitet hatte.

5) Gleiche Theile Bittersalzerde und an der Luft gelöschten Kalchs gaben ein sehr schönes Glas, das auch nicht völlig so grün wie das von N. 1. war. Wie Kreide von Champagne anstatt des Kalchs genommen ward, war die Versetzung schwerflüßiger; es zeigte sich nur ein Anfang der Verglasung an den Wänden des Tiegels, und das mittlere war pulverig geblieben.

6) Endlich gaben drey Theile Bittersalzerde, mit einem Theile gepülverten grobkörnigen Eisenerzes versetzt, ein schönes schwarzes vollkommen gleichartiges Glas, welches die Magnetnadel nicht verrückte, zum Beweise, daß hier eine Schmelzung ohne Reducirung vorgegangen ist.

Die Bittersalzerde ist also nicht allein vor sich verglaslich, sondern sie ist auch noch im Stande, auf andere schwerflüßige Stoffe, sogar den Quarz und den feuerfesten Thon, wie ein Fluß zu wirken. Man sieht, wie nützlich es für alle Künste seyn wird, wenn man diese Erde kennt, die besondern Eigenschaften, welche sie beständig in dem Stande der Reinigkeit besitzt, von den unendlich von einander abweichenden Eigenschaften unterscheidet, welche man an den sie enthaltenden Stoffen wahrnimmt, und nur durch vervielfältigte Versuche entdecken konnte.

Die Verkalchung ist die zwote Operation, welche durch das Feuer verrichtet wird. Seine Wirkung ist hier nicht einförmig, wie bey der Verglasung, es bewirkt an den verschiedenen Körpern, welche man verkalcht, sehr verschiedene Erfolge; wir werden uns bemühen, eine genugthuende Theorie davon zu geben, aber man sieht, daß solche nur nach der Erörterung einer jeden besondern Erscheinung folgen kann.

Die Bittersalzerde und die Kalcherde sind die einzigen, welche eine wahre Verkalchung erleiden. Die gepülverte glasachtige Erde wird nicht merklich verändert, der Quarz verliert nur einen Theil seiner Durchsichtigkeit, und wenn man ihn plötzlich abkühlt, oder im Wasser ablöscht, so zerspringt er wie ein jeder anderer glasiger Stoff. Der erste Grad des Brennens der Thone in verdeckten oder offenen Gefäßen ist nur eine Aneinanderbringung ihrer Theilchen durch die Verdunstung der wässerigen Flüßigkeit und die Stufen der Verglasung.

Wir haben schon vorläufig bemerkt, daß die Bittersalzerde im Verkalchungsfeuer zuweilen über die Hälfte von ihrem Gewichte verlor, daß sie nachher noch von Säuren, aber ohne Brausen, aufgelöset werden konnte, daß sie endlich ihr verlornes Gewicht an der freyen Luft wieder erhielt, und alsdann bey ihrer Auflösung dasselbe Brausen wie vor dem Verkalchen zeigte. Diese Eigenschaften hat sie mit allen Kalcherden gemein, und daher kömmt es auch, daß diese Erdarten bisher von den mehresten Naturkündigern mit einander verwechselt worden sind; nachdem wir aber angemerkt haben, daß die Aehnlichkeit derselben nicht weiter geht, so hindert uns nichts, uns für zween völlig ähnliche und von einer und eben derselben Ursache herrührende Erfolge einer Erklärung zu bedienen.

Setzt

Setzt man eine gewisse Menge Bittersalzerde, oder reine Kalcherde, z. B. Kreide, weißen Marmor u. a. m. in verschlossenen Gefäßen dem Feuer aus, und hält mit dem Feuer ohngefähr drey Stunden an, so bemerkt man alsobald, daß eine Flüßigkeit aufsteigt, welche in die Vorlage übergeht; diese ist das Wasser, welches die Erde enthält, und welches blos einen schwachen brenzlichten Geruch behält; der in der Retorte zurückgebliebene erdige Stoff scheint keine andere Veränderung erlitten zu haben, als einen Verlust am Gewichte, welcher bey den Versuchen des Herrn **Black** über die Magnesie bis $\frac{7}{12}$ betragen hat, der bey der Kalcherde, nach dem Verhältnisse ihrer Reinigkeit und ihrer zufälligen Feuchtigkeit, von einem Drittel bis zur Hälfte verschieden ausfällt.

Diese also verkalchten Erden löschen sich an der Luft; und hat man eine feste Kalchart dazu genommen, so bekömmt sie Risse und zerfällt nach einiger Zeit zu Staub; dies nennt man **gelöschten Kalch** (chaux éteinte).

Das Wasser äußert auf die verkalchte Bittersalzerde keine merkliche Wirkung, aber die Auflöslichkeit des Kalchs in dieser Flüßigkeit bewirkt verschiedene wichtige Erscheinungen.

Gießt man Wasser auf frischen Kalch, so sieht man solches mit einem heftigen Brausen in denselben hineindringen, und seine Theile durch eine schnelle Bewegung von einander trennen, welche eine beträchtliche Wärme zuwege bringt; es entsteht eine **Kalchmilch** (lait de chaux), und wenn das Wasser nicht gar zu übermäßig ist, ein sehr feiner Teig, den man **Kalchteig** (chaux fondue) nennt, und wegen seiner Eigenschaft, in Versetzung mit Sand oder gebranntem Thone sehr hart zu werden und den Steinen in einem gewissen Grade anzuhängen, täglich zur Bereitung des Mörtels und Küttes anwendet.

Das

Das Wasser, worin der Kalch gelöscht worden ist, enthält einen gewissen Antheil von diesem Stoffe, welches man nicht allein aus den Eigenschaften, welche es erhalten hat, sondern auch daraus erkennt, daß sich in dem Maaße, wie solches verdunstet, eine crystallinische Haut darauf bildet; diese nennt man **Kalchrahm** (crême de chaux), und solcher ist von dem gelöschten Kalche oder dem Kalchsteine selbst nur darin verschieden, daß er mehr zertrnnt ist. Die gebrannte Bittersalzerde haben wir fast allemal mit Wasser eine Haut setzen sehen, wiewohl eine viel dünnere, und auf welche keine frische wieder folgte; dies zeigt, daß sie entweder ein wenig Kalcherde enthielt, oder diese Unauflöslichkeit auch vielleicht, wie so manche andere Eigenschaften, nichts anders als der entgegengesetzte Erfolg in einem sehr schwachen Verhältnisse ist.

Der gelöschte Kalch, der Kalchrahm und der Kalchteig erhalten sämtlich die Eigenschaft des ungelöschten Kalchs wieder, wenn man sie dem Verkalchungsfeuer von neuem aussetzt; dieses ist der Grundsatz, worauf wir eine neue, nicht so gefährliche und sichrere Bereitung des Loriotschen Mörtels [122]) gebauet haben, welcher sehr bald erhärtet, und Wasser hält, wenn die Verhältnisse der Versetzung richtig gewählt sind *).

Aus

122) S. Neue Methode, unauflösliche Malter und Kitte zu machen — — Wien, 1775, 8. Das Wesentlichste des Loriotschen Mörtels besteht in dem Zusatze von lebendigem Kalche zu gemeinem Mörtel. Es gründet sich auf die Erfahrung, daß der Kalchteig mit lebendigem Kalche schnell erhärtet; (a. a. O. S. 57. 58.) Weil der lebendige Kalch schwer aufzubewahren ist, schlug Herr de Morveaux vor, ihn aus dem gelöschten durch nochmaliges Brennen zu bereiten. W.

*) Observations de Phys. des Herrn Rozier, Tom. IV. S. 416.

Aus diesen seit langer Zeit bekannten Erscheinungen hatte man sich begnügt, mit Stahlen zu schließen, daß das Feuer blos einen innig damit verbundenen Antheil Wasser von der Kalcherde abschiede, und vielleicht die Neigung derselben, solchen Stoff wieder anzuziehen, vermehrte, indem es seine Anfänge mehr und mehr zertrennte und zertheilte. Wie man den ganzen Verlust, welchen der Stein erlitten hatte, in dem Gewichte des verdichteten Wassers nicht genau wieder fand, begnügte man sich anzunehmen, daß ein Theil Luft zu gleicher Zeit daraus abgeschieden worden wäre; nur vor einigen Jahren fieng man an auf die besondern Eigenschaften dieser Art Luft zu verfallen, welche heutiges Tages unter der Benennung der **fixen Luft** bekannt, und der Gegenstand einer Menge von wichtigen und die Neubegierde vergnügenden, anderwärts von uns zu erörternden Erfahrungen geworden ist, von welcher hier zureichen wird, daß wir sie als fähig vorstellen, von dem Kalchsteine durch die Wirkung des Feuers als ein Auflösungsmittel betrachtet, und durch die Kraft getrennt zu werden, welche diese Flüßigkeit besitzt, sich den Grundtheil zuzueignen, an welchen die fixe Luft gebunden war. Dieses ist so gewiß, daß ein jedes anderes Auflösungsmittel, welches sich ebenfalls die reine Erde der Kreide, oder des Marmors, ohne Zulassung der elastischen Flüßigkeit, welche man fixe Luft nennt, zuzueignen im Stande ist, solche auch in der That auf eben die Art und mit denselben Eigenschaften versehen entbindet. Nichts ist geschickter, die Wahrheit der Theorie der Auflösung, und daß die Luft ihre Gesetze so wie alle übrige Körper befolget, zu zeigen, indem diese Flüssigkeit,

S. 416. und Tom. VI. S. 311. Die Beschreibung des Ofens, worin der Kalch noch einmal gebrannt wird, ist mit einer ausführlichen Anleitung 1775 besonders abgedruckt worden.

sigkeit, wenn sie einst entbunden ist, es mag nun durchs Feuer, durch die Säuern, oder durch die innere Bewegung der Gährungen geschehen seyn, beständig einerley, beständig geneigt ist, sich mit den Stoffen, zu welchen sie eine Verwandtschaft hat, z. B. der verkalchten Bittersalzerde, dem ungelöschten Kalch, den ätzenden Laugensalzen, und vielleicht unendlich vielen andern Stoffen, auf welche sie Wirkungen äußert, von welchen wir noch keinen Begriff haben, zu verbinden, ja sie, in so weit sie flüßig ist, anzugreifen.

Was wir eben gesagt haben, ist zur Anzeige desjenigen zureichend, was vorgeht, wenn man die Kalcherden der Wirkung des Feuers aussetzt. Da man aber bisher die Verkalchung vieler anderer Stoffe mit derselben verglichen hat, zwischen welchen die Erfahrungen der Herren **Black**, **Priestley** und **Lavoisier** wesentliche Verschiedenheiten ausgemacht haben, so ist es der Mühe werth, daß wir hier, und ehe wir weiter gehn, einen allgemeinen Begriff von den Operationen geben, welche die Chemisten lange mit einander verwechselt haben, weil sie nur auf die Aehnlichkeit des Verfahrens achteten, und die Beobachtung ihnen noch nicht die Verschiedenheiten der Erfolge entdeckt hatte. Wir werden daher, indem wir uns gezwungen sehen, die durch den langen Gebrauch geweihten Ausdrücke zu gebrauchen, mit ihnen noch sagen: den Kalchstein, Marmor **verkalchen** (calciner), den Gyps, Alaun und Borax **verkalchen**, die Erze und metallischen Salze **verkalchen**, und die Metalle **verkalchen**; aber wir werden diese vier Arten der Verkalchung sorgfältig unterscheiden.

Die erste Art, von welcher die übrigen solche Benennung erhalten haben, ist die, welche der Kalcherde zukömmt, und sie in lebendigen Kalch verändert. Diese geht sowohl in verschlossenen Gefäßen als in freyer Luft

vor sich; sie gelingt sogar mitten zwischen Kohlen, und wenn der Kalchstein mit dem Kohlenstaube umgeben und dadurch verwahrt ist; sie bewirkt eine sehr häufige elastische Flüßigkeit von besonderer Beschaffenheit, und diese ist die fixe Luft.

Die zwote Art der Verkalchung ist die, welche den Salzen einen Theil ihres Crystallisationswassers benimmt; von der Art ist die Verkalchung des Alauns, Boraxes, und selbst des Gypses, als welcher ein vitriolisches Salz mit einem kalchigen Grundtheile ist. Die Wirkung des Feuers hebt die Anhängung dieses Antheils vom Wasser auf, indem es sich selbst in einem oder andern Grade mit der salzigen Zusammensetzung verbindet; und da die Hitze solches zur Verdunstung geneigt gemacht hat, so steigt es in dem Maaße, wie es entbunden wird, nach der Oberfläche auf.

Von der Art ist die Verkalchung der steinigen Phosphore; z. B. des Bononischen Steins und anderer Gypsspathe; damit sie aber leuchtend werden, wird während der Operation die Berührung kohliger Stoffe erfordert. Selbst das Verfahren zeigt die Nothwendigkeit einer unmittelbaren Berührung; denn ohne Zweifel wird der Traganth, dessen man sich bedient, um mit dem gepülverten Spathe die leuchtenden Kuchen zu bilden, in eine Kohle verändert.

Es folgt aus der Arbeit des berühmten Herrn **Marggraf** über diesen Gegenstand: 1) daß die Steine, welche solcher Verkalchung fähig sind, Vitriolsäure enthalten; 2) daß sie einen Schwefelgeruch annehmen und behalten; 3) daß die bloße Wärme ihnen die Eigenschaft, im Dunkeln zu leuchten, eben sowohl wie das Sonnenlicht, mittheilen kann [123]). Diesen Beobachtungen zu Folge hat man

123) Marggraf Abhandl. der Steine u. s. w. §. 2. 16. in chym. Schrift. Th. II. S. 114. 132. Dies Licht war jedoch

man einigen Grund zu glauben, daß das Feuer wirklich eine erdige Schwefelleber bewirkt hat, deren Verbrennung langsam und schwach vor sich geht, welche aber mit der größten Leichtigkeit angezündet wird.

Die dritte Art der Verkalchung ist die, durch welche man die fremden flüchtigen Stoffe von den Erzen abscheidet, welche mit ihnen gemengt oder gar verbunden sind, und die Reducirung der metallischen Erde behindern, oder verzögern und erschweren können. In dieser Absicht setzt man verschiedene Erzarten einem sogenannten Rostfeuer (feu de grillage) aus, wodurch ihnen das Wasser, der Arsenik, Schwefel u. a. m. entzogen werden. Man sieht also, daß diese Verkalchung nur auf der Eigenschaft beruhet, welche einige Körper besitzen, bey einem schwächern Feuer als andere aufzusteigen; daß sie auf die Art nur die flüchtigen Körper von denen abscheidet, welche in demselben Grade des Feuers beständig sind; und daß sie folglich von der eigentlichen Destillirung nur darin unterschieden ist, daß bey dieser letztern Operation die Sammlung der flüchtigen Stoffe in einer Vorlage, worin sie zu dem Ende geleitet werden, die Hauptabsicht ist.

Die vierte und letzte Art der Verkalchung ist die, welche mit den Metallen vorgenommen wird, welche ihnen den metallischen Glanz und die Dehnbarkeit benimmt, sie zu einem Staube verändert, den man Kalch nennt, ihnen, wie wir weiterhin sehen werden, den unter der Benennung des Brennbaren bekannten metallisirenden Grundstoff entzieht, der eigentlich das reine Elementarfeuer ist, welche ihnen während derselben Operation eine Flüßigkeit von einer ganz verschiedenen Beschaffenheit

 mitthei-

jedoch schwächer als das, welches die zu Lichtmagneten nicht tauglichen Flußspathe durch Erwärmen geben. W.

mittheilet, mit welcher sich diese Erden verbinden, wie man solches durch die neuesten Erfahrungen über die fixe Luft entdeckt hat, von welchen wir eine genauere Rechenschaft geben wollen, wenn wir solche als ein Auflösungsmittel betrachten werden.

Die Verkalchung der Metalle erfordert nothwendig den Beytritt der freyen Luft. In verschlossenen Gefäßen geht sie allemal nur nach Verhältniß der Menge der mit eingeschlossenen Luft vor sich, und, was sie wesentlich von der Verkalchung des Kalchsteins unterscheidet, ist, daß sie im Kohlenstaube nicht bewirkt werden kann.

Die Verkalchung ist wie die Verbrennung eine wahre Zerlegung der Körper, welche solche erleiden; der einzige Unterschied, welcher hier vorkömmt, ist der, daß das Feuer oder Brennbare in der erstern nicht Stoff genug mit sich führen kann, um sich sichtbar zu machen, um eine Flamme zu bilden; denn Newton sagt mit Recht, daß die Flamme nichts anders als ein glühender Rauch sey *). Man darf an der Wahrheit dieser Beobachtung nicht zweifeln, weil vom Spießglaskönige im Feuer ein sehr merklicher Rauch aufsteigt, und das Brennbare sogar mit einer Flamme brennt, wenn es mit einer leichten, sparsamen und nicht sehr feuerfesten metallischen Erde vereiniget ist, wie solches bey der Verkalchung des Zinks geschieht.

* * *

Das Feuer löset alle Metalle, nämlich ihre reinen und von allen übrigen Stoffen befreyeten Erden auf, einige bey einem stärkern, andere bey einem geringern Grade; je vollständiger sie mit dem metallisirenden Grundstoffe versehen sind, welcher das Feuer selbst in einem Stande

*) Flamma est fumus candens.

Stande der Feuerbeständigkeit ist, je leichter fließen sie durch die Wirkung eines frischen Feuers [124]), und befolgen dabey dennoch allemal die Ordnung ihrer Auflöslichkeit.

Der Doctor **Martini** und Herr **Spielmann** haben die Schmelzbarkeit der mehresten Metalle durch eine Schätzung nach den Graden des **Fahrenheitischen** Thermometers bestimmt; wir wollen sie hier nach der **Reaumurschen** Stufenleiter, die bey uns gebräuchlicher ist, in eine Tabelle bringen, und, um die Vergleichungssätze zu vervielfältigen, das Wasser, den Schwefel und ein Beyspiel der Veränderung der Schmelzbarkeit in den metallischen Versetzungen mit darunter ordnen.

Der Grad, welchen die Platina fordert, ist noch nicht bestimmt worden; man weiß nur, daß er viel stärker seyn muß als der, wobey das Eisen zum Flusse kömmt.

Folge der Schmelzbarkeit oder Flüßigkeit durchs Feuer.

Das Queckſilber erhält seine Flüßigkeit bey einem Grade der Wärme wieder, welchen man nach den Petersburgischen Beobachtungen ohngefähr berechnen kann zu	= 187	Grade des Thermometers. unter o.
Das Wasser bey	= 0	
Die Versetzung von drey Theilen Zinn, zween Theilen Bley und fünf Theilen Wismuth bey	= 82	über o.
Der Schwefel bey	= 94	
Der Wismuth	= 190	

124) Beym Eisen möchte eine Ausnahme statt finden, als dessen Kalche leichter vor sich zu einem Glase fließen, als das metallische Eisen zum Flusse zu bringen ist. **m.**

Das Zinn	172	
Das Bley	230	
Der Zink	315	
Der Spießglaskönig	341	über 0.
Das Silber	430	
Das Gold	563	
Das Kupfer	630	
Das Eisen	696	
Die Platina		

Der Herr **von Buffon** hat über den Fortgang der Wärme und der Abkühlung eine schöne Reihe von Versuchen angestellt, aus welchen folgt, daß die dichtesten Flüßigkeiten schneller als der leichteste feste Körper heiß und kalt werden; daß dieser Fortgang mit der Dichtigkeit der Körper keinesweges in einem Verhältnisse stehe, daß er endlich, wenigstens größtentheils, im Verhältniß der Schmelzbarkeit oder Flüßigkeit der metallischen Stoffe vor sich gehe; dahingegen er bey den glasachtigen und kalchigen Stoffen, welche einen äußerst starken Grad der Hitze erfordern, um zum Flusse zu kommen, die Ordnung der Dichtigkeit befolgt.

Bey der Auflösung der Metalle durch das Feuer bemerkt man dieselben Erscheinungen der Verwandtschaft, oder Anziehung, der Gleichwichtigkeit und des Anschiessens, welche wir in unserer Theorie, als zu allen Auflösungen gehörig, angezeiget haben. Die feurige Flüßigkeit (fluide igné) greift die metallischen Theile an, wird ihnen gleichwichtig, hält sie in einem Stande der Verbindung mit sich, wodurch sie an seinen Eigenschaften Theil nehmen, mithin die erforderliche Beweglichkeit erhalten, um eine ganze wirklich flüßige Masse auszumachen.

Wird die Menge des Auflösungsmittels vermindert, so wird das überflüßige Feuerwesen durch das Gesetz des

Gleich-

Gleichgewichts gezwungen, in die Höhe zu steigen, wodurch eine gemählige Abkühlung, eine wahre Verdunstung bewirkt wird. Wie es aber bey der Abdampfung einer mit Wasser bereiteten Salzauflösung zur Erhaltung der Crystalle einerley ist, ob die Salztheile dasselbe Wasser behalten, welches sie vorher hatten, oder ob sie es von dem zur Auflösung angewandten erhalten: so ist auch gewiß, daß sich die metallischen Theile bey ihrer Erkaltung einen Theil des Feuerwesens zueignen und behalten, der wahrscheinlich nicht mehr der nämliche ist, welcher ihnen vor der Schmelzung die metallische Gestalt gab.

Das Anschießen der Metalle bey ihrer Erkaltung ist eine andere bemerkungswürdige Uebereinstimmung. Scheidet man das Wasser, welches ein Salz aufgelöset hält, durch eine schnelle Abdampfung und mit starkem Sieden davon, oder entzieht ihm dieses Auflösungsmittel durch den Zusatz eines Stoffes, welcher sich solches plötzlich zuzueignen im Stande ist, z. B. des rectificirten Weingeistes: so fallen die Salztheile eines durchs andere nieder, und vereinigen sich am Boden des Gefäßes unter einer pulverhaften Gestalt, und ohne eine regelmäßige Gestalt anzunehmen.

Verfährt man hingegen langsamer mit der Abdampfung des Auflösungsmittels, so nähern sich die Salztheile einander in dem Maaße, wie sie davon befreyet werden, oder diesem Stande nahe sind, weichen der Kraft der nahen Anziehung, welche sie durch ihre gleichartigen Flächen zusammenheftet, und es entsteht eine feste Masse, welche eine eigene, regelmäßige, und beständig dieselbe Gestalt hat.

Dies ist genau dasselbe, welches bey der Schmelzung der Metalle oder ihrer Auflösung durchs Feuer vorgeht. Man hat lange geglaubt, das der Spießglaskönig

der einzige metallische Stoff wäre, welcher nach einer gut angestellten Schmelzung eine regelmäßige Gestalt zeigte, und die, welche diese Erscheinung zuerst wahrnahmen, haben Begriffe davon gehegt, welche von der wahren chemischen Theorie weit entfernt waren; aber seitdem haben die Herren Macquer und Baume' entdeckt, daß das Silber und Kupfer ebenfalls eine regelmäßige Gestalt auf der Oberfläche annahmen, wenn man sie langsam erkalten ließ; das Gold, Bley, Zinn, der Zink und Wismuth zeigen ebenfalls unter denselben Umständen eine Art von Ordnung, welche der Gestalt ihrer Bestandtheile eigen ist; wir haben endlich dargethan, daß das Eisen und der Stahl nach dem Flusse, daß selbst die Platina ein ungezwungenes, regelmäßiges und beständiges Anschießen zeigten *): dies wären also zehn theils vollkommene, theils unvollkommene metallische Stoffe, welche sämtlich diese Eigenschaft besitzen, die man bey ihnen nicht vermuthete; dies ist genug, um uns denken zu lassen, daß solche ihnen allen gemein ist, wenn wir gleich die Mittel, die Erfolge derselben wahr zu machen, noch nicht ausfündig gemacht haben.

Die metallischen Erden sind nicht alle gleich geneigt, sich vom Feuer auflösen zu lassen; sie sind oft natürlich oder künstlich mit fremden Stoffen verbunden; einige sind fixer, andere flüchtiger; diese gehen viel leichter zur Verglasung über, jene widerstehn ihr viel mehr. Die Kenntniß dieser Eigenschaft und der Verfahrungsarten, welche man erdacht hat, um einen Gebrauch davon zu machen,

ist

*) Herr Rozier Observat. de Phys. Tom. VI. S. 193. Tom. VIII. S. 348. Die Crystallengestalt des Eisens ist auf der ihrer Beschreibung beygefügten Platte genau vorgestellt; wir haben die Absicht, dem Verfasser dieser Sammlung die Zeichnungen aller übrigen metallischen Anschüsse zuzusenden.

ist das, worin die Mineralogie, einer der schönsten Theile der Chemie, besteht, welcher die **Reducirung**, die **Capellenprobe** (essai), das **Feinmachen** (affinage), **Abtreiben** (coupellation), **Saigern** (liquation), **Cementiren**, **Sublimiren**, **Körnen** und **Legiren** (alliage) unter sich begreift.

Wir werden diese verschiedenen Operationen kennen lehren, indem wir der Ordnung der Metalle folgen.

Da das Gold, die Platina und das Silber, welches die fixen vollkommenen Metalle sind, sich weder verkalchen noch leicht verglasen lassen, so hat man sich dieser Eigenschaft bedient, um die Scheidung derselben von allen übrigen metallischen Stoffen zu bewirken. So verrichtet man die trockne Scheidung, nämlich die Scheidung des Goldes, indem man es mit Salzen behandelt, welche die unvollkommenen Metalle mit Hülfe einer heftigen Hitze angreifen, welche sich sogar das etwa dabey befindliche Silber zueignen, von welcher Art der Vitriol, Salpeter und das Kochsalz sind; oder mit Schwefel, oder dem solchen im Ueberflusse haltenden Spießglase; oder durch das Abtreiben auf der Capelle, welches darin besteht, daß man das Gold mit ohngefähr doppelt so vielem Bleye, dem Gewichte nach gerechnet, versetzt, welches, indem es verglaset wird, alle übrigen Metalle, die drey vollkommenen ausgenommenen, mit sich nimmt und verschlacket, so daß das feine Korn allein auf der Capelle zurückbleibt, und dieses vermöge der Beschaffenheit dieses Gefäßes, welches aus Asche und verkalchten Knochen (Beinasche) bereitet wird, um die Glätte des Bleyes und die dadurch verschlackten Stoffe schnell in seine Zwischenräume einzusaugen.

Wahrscheinlicher Weise würde das Queckſilber der Wirkung des Bleyglases ebenfalls widerstehen; aber seine

Flüchtigkeit erlaubt es nicht, daß man dieses Verfahren mit demselben anstellen kann.

Man sieht, daß das Abtreiben auf der Capelle von der trocknen Scheidung darin verschieden ist, daß es das Gold mit den übrigen edlen Metallen versetzt zurückläßt; aber die Auflösung in Säuren liefert, wie wir weiterhin erwähnen werden, Mittel, die vollkommene Absonderung durch eine andere Scheidung zu bewirken, welche auf dem nassen Wege angestellt wird.

Dies sind die Grundsätze, auf welchen das **Feinbrennen** (affinage), und besonders die **Capellenproben** (essai) beruhen, welche täglich in den Münzhäusern angestellt werden. Wenn man den Werth eines Barren und seinen feinen Gehalt wissen will, nimmt man eine kleine Platte davon [125]), welche man, nachdem man eine stärkere oder schwächere Legirung vermuthet, mit einer mehr oder weniger beträchtlichen Menge [126]) Bley auf der Capelle abtreibet; man hält mit dem Feuer an, bis alles Bley verglaset ist, und das zurückbleibende glänzend aussieht,

125) Weil Metalle von ungleicher Schwere in einer Versetzung nicht durchgängig gleich vertheilt werden, sondern das schwerste gewöhnlich mehr nach unten sinkt, so hauet man zur Erhaltung mehrerer Genauigkeit oben und unten eine Probe aus, und treibt von beyden zugleich eine gewisse Menge ab, wie überhaupt die Uebereinstimmung zweyer Proben beym Abtreiben mehrere Gewißheit giebt, da ein wenig zu heißes oder kaltes Treiben die Probe leicht unrichtig machen kann. W.

126) Gewöhnlich nimmt man zum Abtreiben des feinen Silbers sechs, zum einlöthigen sechszehn Schweren Bley; das durch die französischen Gesetze bestimmte Verhältniß hat Baume' (Erläut. Exp. Chem. Th. III. S. 54-55.) angeführt. W.

sieht, welches man den Blick (fulguration) nennt, und berechnet aus dem Verluste am Gewichte leicht, wie viel Zusatz in dem Barren stecke; wenn also z. B. die Probe $\frac{4}{24}$ verloren hat, sagt man, das Gold des Barren halte zwanzig Carathe.

Man muß bemerken, daß das Bley allemal mehr oder weniger Silber, obgleich nur in geringer Menge, enthält [127]); daher fängt man in den Münzen mit der Probirung des Bleyes selbst an; das kleine Korn, welches davon auf der Capelle zurückbleibt, nennt man das Bleykorn (temoin), und legt es in die Schale der Wage, worin die Gewichte liegen.

Die Erfolge der Capellenproben sind unendlich vielen Abweichungen ausgesetzt; um diese so viel möglich zu verhüten, haben alle Probirer den Befehl erhalten, sich Capellen von reiner Beinasche [128]), und die übereins unter der Presse geformt sind, zu bedienen. Man erreicht eine größere Gewißheit in der Probe, wenn man zu gleicher Zeit einen bekannten Stoff probirt, da der Erfolg dieser Probe denn ein Mittel giebt, wornach man beurtheilen kann, wie viel fein die Capelle eingesogen haben kann.

Herr

127) Das Villacher soll hievon ausgenommen seyn. Es beruhet nämlich darauf, daß die mehresten Bleyglanze silberhaltig sind, da denn das Bley beym Abtreiben allemal einen kleinen Theil Silber mit sich nimmt, der in dem verfrischten Bleye wieder gefunden wird. W.

128) Beinasche giebt dichtere Capellen als die Holzasche, in welche folglich das Bley nicht so viel Silber mit hinein nehmen kann. Daher werden auch die Capellen aus Holzasche mit einer Lage von Beinasche oder Klärе bedeckt. Gewöhnlich werden sie geschlagen, und da kömmt es denn auf die Uebung an, daß man immer eine gleiche Kraft anwende, um sie von gleicher Dichtigkeit zu erhalten. W.

Herr Meidinger hat eine witzige Art vorgeschlagen, um die Anwendung des Feuers bey den mit einander zu vergleichenden Capellenproben gleicher zu erhalten, daß man nämlich die Capellen in der Muffel sich beständig um einen Mittelpunkt drehen läßt.

Die Scheidung des Silbers, welches in seinen Erzen steckt, geschieht ebenfalls durch das Ansieden oder die Verschlackung mit Bley, welches ein wahres Abtreiben ist, nachdem man jedoch die Erze durch Pochen und Waschen von ihren Gangarten befreyet hat. Die ärmsten Erze werden mit Kupferkiese geschmolzen, und das Silber darauf durch Saigern daraus geschieden, wie wir gleich erwähnen werden.

Die Platina widersteht der Wirkung des Bleyglases sehr wohl; aber dieses Metall ist vor sich so schwerflüßig, so unschmelzbar, daß es die letzten Theile des Bleyes, vermöge der Verbindung, welche es mit ihnen eingeht, vor der Verglasung bewahret. Man war mit der Vollendung ihrer Abtreibung noch nicht fertig geworden, als wir zeigten, daß sie sich durch ein äußerst heftiges und lange fortgesetztes Feuer im Macquerschen Ofen zuwege bringen ließe, wenn man die feuerfestesten Gefäße anwendete, und, wenn diese dem Fließen nahe, andere an deren Stelle setzte. Der Herr von Buffon hat diese Versuche in seine Supplemente ausführlich eingerückt, welche ein reines, vom Bleye und allem, was dadurch verschlackt werden konnte, ganz freyes Platinakorn geliefert haben, dergleichen Herr Marggraf nicht erhalten hatte. Man muß bemerken, daß diese Platina, nachdem sie zu einem unfühlbaren Pulver gebracht war, noch ein wenig vom künstlichen Magnete gezogen ward, woraus zu ersehen, daß diese Eigenschaft ihr wesentlich ist, wie der Herr von Buffon es vermuthet hatte, weil sie hier von keinem beygemischten fremden Eisen herrühren kann.

Wir

Wir sind nachher dahin gelanget, die Platina viel leichter, ohne einen metallischen Zusatz, vermöge eines sehr kräftigen Flusses zu schmelzen, dessen Wirksamkeit wir bey der Behandlung der Eisenerze, welches Metall unter allen mit der Platina am mehresten übereinstimmt, erfahren hatten, und dessen Bereitung wir bald lehren werden.

Die Queckfilbererze sind nicht schwer zu behandeln; das Metall trennt sich von selbst von den steinigen Gangarten durch die bloße Wirkung einer mäßigen Hitze; ist es mit dem Schwefel verbunden, so steigt es mit demselben zugleich auf; aber der Beytritt der freyen Luft bewirkt die Verbrennung des Schwefels, und das verdickte Queckfilber fällt in die zu seiner Aufnahme vorgelegten Aludel [129]). Bey der Probe verfährt man eben so. Es ist also sowohl im Großen als im Kleinen eine wahre Destillirung; indessen ist es ein Grundsatz, daß ein jeder flüchtiger Stoff von den fixen, mit welchen er verbunden war, allemal einen kleinen Theil mit sich nimmt; daher kömmt es denn auch, daß die bloße Destillirung des Queckfilbers, um es von beygemischtem Bleye, Zinne u. a. m. gänzlich zu reinigen, nicht zureicht, sondern man muß es dazu mit dem Schwefel vereinigen, welcher diese Metalle zerstört, es in diesem Stanne auftreiben, und dann vermöge eines Zusatzes von Eisen

129) Nie wird dadurch das durch Schwefel vererzte Queckfilber frey erhalten, sondern es erfordert allemal einen Zusatz, welchem der Schwefel näher als dem Queckfilber verwandt ist. Stehen die Erze in einer kalchigen Gangart, so leistet diese freylich ihre Dienste, und es bedarf keines weitern Zusatzes. Wo dieses nicht ist, wird aber einer erfordert, und im Zweybrückischen auch Kalch zugesetzt. W.

sen [130]), das den Schwefel wegen seiner Verwandtschaft zurückhält, wieder laufend darstellen.

Das Kupfer und die übrigen unvollkommenen Metalle sind schwerer zu behandeln und aus ihren Erzen zu gewinnen, weil sie nicht blos in andere Stoffe zerstreut, dazwischen gebracht und mit ihnen gemengt sind, sondern fast immer im Stande einer Verbindung mit ihnen stehen, welche man zu derselben Zeit aufheben muß, da man ihnen den metallmachenden Grundstoff wiedergiebt; und diese Arbeit ist um so viel waglicher, je leichter diese Metalle geneigt sind, solchen zu verlieren, und nur mit Hülfe gewisser Zwischenmittel und unter gewissen Umständen eine Vereinigung mit ihm einzugehn.

Das erste, was man zu thun hat, ist dies, daß man sich versichert, ob ein oder anderes Erz die Mühe der Bearbeitung verlohne. Dies ist der Gegenstand der Dokimastik oder **Probirkunst** (art des essais), welche darin besteht, daß man einen kleinen Antheil des Minerals behandelt und einen reinen König daraus darstellet, um seinen Gehalt zu bestimmen. Enthält dies Mineral viele erdige Stoffe, so scheidet man es, wie im Großen, durch Zerreiben und Waschen davon. Ist es mit Schwefel, Arsenik oder andern Stoffen beladen, welche die Eigenschaft besitzen, daß sie in einem nicht sehr beträchtlichen Grade des Feuers verfliegen, so befreyet man es davon durch eine vorläufige Operation, welche man Rösten (torrefaction, grillage) nennt, und welche darin besteht, daß

130) Vom Eisen möchte doch vielleicht wieder eine Verunreinigung des Queckſilbers zu befürchten stehn. Pottasche oder anderes fixes Gewächslaugensalz ist im Kleinen der beste Zusatz. Kalch ist auch gut, fordert aber größere Gefäße. W.

daß man das Erz einer Verkalchung im offenen Feuer, auf Gefäßen, in Oefen ausseßt, oder sie gar schichtweise zwischen Kohlen leget.

Ist das Erz auf die Art von ihrem flüchtigen Gehalte befreyet, so pülvert man es gröber oder feiner, versetzt es mit einem Flusse in solchen Verhältnissen, als es zu fordern scheint, welches gemeiniglich etwa dreymal so viel am Gewicht beträgt, und bringt es zum Schmelzen.

Die Lehre von den Flüssen oder Schmelzmitteln ist einer der wichtigsten Artikel in der Chemie, auf welchem auch die ganze Kunst des Hüttenwesens beruhet; wir wollen mit der Erörterung des Gegenstandes den Anfang machen, und sodann die geschicktesten Mittel zur Erreichung desselben untersuchen.

Die **Reducirung**, welche man auch zuweilen eine Wiederlebendigmachung (130 *) nennt, ist eine Operation, durch welche man der Erde eines unvollkommenen Metalls das Brennbare oder Feuerwesen mittheilt oder wiedergiebt, so daß, indem solches in dieser Flüßigkeit genau so, wie die Salze im Wasser, aufgelöset ist, ein neuer fester dehnbarer und glänzender zusammengesetzter Körper daraus entsteht, dahingegen die Verkalchung oder Vererzung solche in einer erdigen, staubigen oder salzigen Gestalt darstellte.

Indem wir die Eigenschaft, sich unter dem Hammer strecken zu lassen, als das hauptsächlichste Kennzeichen der reducirten metallischen Erden anzeigen, müssen wir, was wir vorher von allen Eigenschaften überhaupt gesagt haben, nicht aus der Acht lassen, daß sie nämlich sämtlich nur Erfolge einer und eben derselben Ursache in verschiedenen

130*) Im Großen wird es auch Verfrischen genannt.

denen Stufen seyn. Die Erden der Halbmetalle sind nicht weniger fähig, reducirt zu werden, ob man ihnen gleich nicht dieselbe Dehnbarkeit geben kann. Das Wachs läßt sich zwischen unsern Fingern ausdehnen, wir sagen, es ist weich; das Gold wird unter dem Hammer ausgedehnt, wir sagen, es läßt sich hämmern: es findet hier sicher kein anderer Unterschied statt, als in dem Verhältnisse der beyden zusammendrückenden Kräfte; eine Verstärkung der Hitze wird beyde Körper flüßig machen, so hört Weiche und Dehnbarkeit auf; die Verminderung der Wärme in demselben Verhältnisse wird sie gleich spröde und brüchig machen; ihre wirklichen Eigenschaften sind also nur ungleiche Stufen der Auflösung in einer und eben derselben Flüßigkeit nach Maaßgabe ihrer Verwandtschaft zu demselben.

Stahl gab zuerst an, daß das Brennbare den Erden der Metalle die metallischen Eigenschaften mittheilte, indem es mit ihnen verbunden würde; alles, was nach diesem berühmten Chemisten ausgerichtet und beobachtet worden ist, hat nur zur Bestärkung seiner Entdeckung gedient. Man hielt daher für gewiß, daß das Kupfer, Bley, Eisen, nichts weiter als besondere mit dem Feuerwesen vereinigte Erden wären, daß die Kalche dieser Metalle ihre verschiedenen Eigenschaften sämtlich nur durch die mehr oder weniger gänzliche Beraubung dieses Stoffes erhielten; aber man gelangte, wie wir erwähnt haben, zur Erweisung der Gegenwart der figirten Luft in den metallischen Kalchen, und hielt sich daher für berechtiget, die Stahlische Lehre in Zweifel zu ziehen. Wir werden indessen leicht darthun, daß Stahls System über die Metallisirung dadurch vielmehr bekräftiget wird; wir behalten uns die Erklärung vor, wie sich solches mit den neuern Erfahrungen über die Verkalchung vereini-

gen

gen lasse [131]), und diese Erfahrungen selbst in die einfache und deutliche Lehre von den Auflösungen passen; hier aber müssen wir uns begnügen, zween allgemeine Grundsätze davon zusammenzunehmen: den **ersten**, daß ein Metall ein zusammengesetzter Körper aus Erde und Feuer sey; den andern, daß ein metallischer Kalch aus Erde und fixer Luft bestehe; die Folgen dieser beyden Wahrheiten werden uns das, was bey der Reducirung vorgeht, begreiflich machen.

Es ist nicht genug, daß man eine metallische Erde dem Feuer aussetzt, um sie wieder metallisch herzustellen, wo sie nicht, wie die Erden der edlen Metalle, eine starke Verwandtschaft zu dem fixen Feuer und eine sehr schwache zu der fixen Luft besitzt. Zur Reducirung der Erden der unvollkommenen Metalle, welche solches wegen einer umgekehrten Verwandtschaft sind, werden zwo Operationen zugleich erfordert: eine, die ihnen die fixe Luft durch eine Berührung solcher Stoffe entzieht, welche dieselbe noch begieriger anziehen; die andere, welche diese Stoffe selbst in den Stand setzt, ihnen das fixe Feuer mitzutheilen; dies nennt man eine Operation durch eine doppelte Verwandtschaft, wechselseitige Zusammensetzung und Auseinandersetzung, und dieses ist es, welches wirklich durch den Zusatz der Flüsse deutlich ausgeübet wird.

Ein Fluß muß also zugleich die fixe Luft begierig anziehen, und mit vielem Brennbaren versehen seyn; von der Art ist auch die Beschaffenheit aller Zusammensetzungen,

131) Herr de Morveaux hat diese Erklärung anderwärts geliefert. S. dessen Conciliation des principes de Staal, avec les experiences modernes sur l'air fixe, in ROZIER *Observ. sur la Phys.* Mai, 1776. und *Journ. des Sçav.* Juill. 1776. S. 481-499. W.

gen, aller Gemenge, welchen man diese Benennung gegeben hat, deren Zahl unendlich ist, weil jeder Metallurg seine besondere Lieblingsvorschrift hat; wir werden uns auf eine Anzeige zweyer einschränken, welche die Stelle aller übrigen vertreten kann.

Der erste ist allen Chemisten bekannt, und ein Gemenge aus Salpeter und Weinstein; gebraucht man es ohne vorhergegangene Verpuffung, so heißt es roher Fluß; von der Verpuffung eines solchen Gemenges aus gleichen Theilen bleibt eine salzige weiße Masse zurück, welche man weißen Fluß oder Laugensalz aus dem Stegreife nennt; hat man zween Theile Weinstein gegen einen Theil Salpeter genommen, so bewirkt das überflüßige Brennbare einen kohligen Stoff, woher solcher die Benennung des schwarzen Flusses erhalten.

Der andere Fluß ist der, welchen wir zu den Proben der Eisenerze vorgeschlagen haben, und welcher eben so gut zur Reducirung aller Metalle angewandt werden kann. Herr Tiller hat seine vorzügliche Brauchbarkeit durch eine Probe mit dem nach der Scheidung des Silbers aus dem Scheidewasser erhaltenen Kupferkalche bestätiget, wo er beynahe fünf vom Hundert mehr geliefert hat, als der schwarze Fluß, selbst mit dem Zusatze von Fett *).

Dieser Fluß besteht aus acht Theilen gepülverten Glas, einem Theile verkalchten Borax und einem halben Theile Kohlenstaub; das Verhältniß der metallischen Erde ist verschieden, und hängt von der Beschaffenheit und Menge der fremden Stoffe ab; wenn der metallische

*) Herrn Rozier Observ. sur la Phys. Tom. VI. S. 67. (Samml. brauchbarer Abhandl. aus Herrn Rozier Beobb. B. II. S. 335.)

tallische Kalch rein ist, so reicht eine gleiche Menge vom Flusse zu.

Man sieht, daß in dieser Zusammensetzung alle zur Reducirung erforderliche Stoffe zugleich befindlich sind, und zwar in Verhältnissen, welche man sicherer bestimmt. Auf der einen Seite giebt das durch die glasachtige Erde, das Laugensalz und den Borax erhaltene Glas ein flüßiges Bad ab, in welchem die metallischen Theile fließen, sich begegnen und mit einander vereinigen können, welches ein wesentlicher mechanischer Umstand ist; denn sonst würden sie entweder in einer Flüßigkeit, die dicht genug wäre, ihnen gleichwichtig zu seyn, hängend und so zu sagen aufgelöset bleiben, oder sie würden auch durch die Zähigkeit eines zu sehr widerstehenden Mittels zurückgehalten werden und in Kügelchen zerstreut bleiben, welches sich selbst beym Golde in einem zu kohligen Flusse zuträgt, oder sie würden bey einem entgegengesetzten Uebermaaße niedersinken, ehe sie reducirt wären. Auf der andern Seite entzieht die Kohle, so wie sie von ihrem Brennbaren erschöpft wird, den metallischen Kalchen so viel mehr fixe Luft [132]); es ist sogar wahrscheinlich, daß auch das Glas eine gewisse Menge davon, nicht allein wegen des Laugen-

 salzes,

132) Dieser Schluß möchte nun so ganz ausgemacht nicht seyn. Kann gleich das Laugensalz der Kohle einen Antheil luftige Säure oder fixe Luft verschlucken, so enthält doch schon die Kohle Säure genug, durch welche das Brennbare gebunden ist, und welche auch beym Verbrennen der Kohle von der Luft aufgenommen wird, zum Beweise, daß es von dem Laugensalze nicht mehr hat zurückgehalten werden können. Wie soll denn solches noch mehr bey der Reducirung der Kalche annehmen? Auch hat man bey solcher Reducirung in dazu eingerichteten Geräthen eine ansehnliche Menge fixer Luft in der Vorlage erhalten. W.

salzes, so es enthält, verschlucke, sondern auch, weil wir verschiedene Stoffe kennen, welche keiner Verglasung fähig sind, als in dem Stande der Vereinigung mit der fixen Luft [133]); von der Art sind insbesondere die Metalle.

Es giebt einige **Kupfer-Erze**, welche man ohne vorhergegangene Röstung schmilzt, und welche in der ersten Schmelzung ein sehr gutes Schwarzkupfer geben; die mehresten erfordern aber verschiedene Röstungen, und geben nach diesen Vorbereitungen doch nur einen mehr oder weniger mit Schwefel und Eisen beladenen **Stein** (matte), welchen man von neuem rösten und wieder schmelzen muß, um Schwarzkupfer zu erhalten. Man erhält endlich die Gaarprobe (la rosette) durch die letzte Schmelzung zwischen Kohlen, oder im Flammenfeuer, welches die Absonderung der Schlacken übereins bewirkt.

Ist das Kupfer in seinen Erzen mit einer Menge Silber versetzt, die beträchtlich genug ist, um eine besondere Bearbeitung zu verdienen, so fängt man damit an, daß man das ganze Mineral reducirt, d. i. es in einen metallischen Zustand bringt, da es dann nur eine Beschickung ist; die Scheidung aber erhält man durch ein sinnreiches Verfahren, das auf der größern und geringern Schmelzbarkeit, welche verschiedenen Metallen eigen ist, beruhet, und dies ist die sogenannte **Saigerung** (liquation).

Man stellt nämlich die zugerichteten Saigerstücke, d. i. silberhaltige Schwarzkupferscheiben (tourteaux), wozu man

133) Auch dieser Schluß ist nicht richtig. Es ist genug, daß solche Stoffe hinlänglich zertheilt werden. Zum Beweise kann z. B. die leichte Verglasung des Silbers dienen, wenn man solches im Scheidewasser auflöset, und von dieser Auflösung etwas zu einem Glassatze tröpfelt. W.

man ohngefähr ein Viertel an Bley zugesetzt hat, nachdem das Kupfer silberhaltig ist, neben einander auf schräg gestellte eiserne Platten in einem so eingerichteten Ofen, daß man Herr von dem beliebigen Grade des Feuers ist, zündet dann Feuer in dem Ofen an, legt die Kohlen bis auf die Scheiben; diese Stücke sinken zusammen, das Bley, welches leichter als das Kupfer fließt, und dem Silber näher verwandt ist, nimmt letzteres in sich und fließt durch die Zwischenräume des Kupfers hinaus, während daß solches noch fest ist. Das Bley und Silber fließen auf dem untern Theile der Eisenplatten zusammen; man sammlet alles silberhaltige Bley vermöge eines zweyten ein wenig stärkern Feuers, wo man das Kupfer völlig davon **reiniget** (fait ressuer) 134); darauf kann man das Silber leicht auf dem Teste abtreiben, das Kupfer wieder in Barren umgießen, und das Erz ist ohne einen Verlust von allem Gehalte erschöpft.

Die **Bleyerze** erfordern die Röstung wegen des Schwefels, welchen sie enthalten; bey der Probe setzt man Eisenfeilstaub zu, um sie sicherer davon zu befreyen. Ist

134) Der gewöhnliche Saigerheerd besteht aus zwo neben einander stehenden Wänden, die oben schräge gegen einander ablaufen, und eine Rinne zwischen sich lassen, mit einem Ende aber an einer Wand oder Art von Schorstein stehen. Die Saigerstücke werden queerüber gesetzt, mit Kohlen bedeckt, und das geschmolzene Bley fließt mit dem Silber, so es mit sich nimmt, durch die Rinne am Fußboden in eine vor derselben befindliche Grube zusammen. Um, was noch zurückgeblieben ist, auch herauszubringen, werden die zusammengesunkenen Saigerstücke, welche nun Kühnstöcke heißen, in einem besondern Ofen gedarrt, und dann die Darrlinge zu Gaarkupfer verschmolzen. Man kann hierüber die Beschreibungen des Processes bey Schlütern u. a. m. nachlesen. W.

das Erz silberhaltig, welches sich oft trifft, so nennt man das Product der ersten Schmelzung, welche durch Kohlen oder im Streichfeuer auf Kohlengestübe (brasque) verrichtet wird, Werkbley (plomb d'oeuvre). Man erhält das Silber aus dem Werkbleye durch eine im Großen angestellte Art von Abtreibung, indem man nämlich das Bley auf einem Heerde von ausgelaugter Asche in Glötte verwandelt; man giebt ihm auf wirklichen Capellen die zwote Reinigung [135]); der Abgang dieser Gefäße, wie auch der Oefen (Heerde), und die Glötte selbst, welche im Handel nicht abgesetzt werden kann, werden wieder in einen Ofen eingesetzt, um das Bley daraus zu reduciren (revivifier) [136]).

Das Zinnerz wird nicht anders als die übrigen Erze behandelt. Da es fast allemal einen Antheil Arsenik enthält, und dieser nicht verfehlen würde, einen Theil des Zinnes zu zerstören, und das übrige spröde zu machen und ihm eine schlechte Beschaffenheit zu geben, so fängt man mit der Röstung des Erzes an, um das Halbmetall zu verflüchtigen; man wäscht es darauf, um alle fremde steinige Stoffe davon zu bringen.

In

135) Das erste Abtreiben nennt man Treiben, den Aschenheerd einen Test, das erhaltene Silber Blicksilber. Der Test ist mit einer Kuppel bedeckt, die Flamme der dazu angewandten Reißbündel schlägt seitwärts hinein, und wird durch Bälge auf die Oberfläche des Werkbleyes gerichtet, auch hierdurch zugleich mehr Bley verflüchtiget. Die Blicke sind selten ganz fein; das zweyte Abtreiben auf großen, jeder mit einer Muffel bedeckten Capellen wird fein brennen und die Blicke Brandsilber genannt; auch hiervon sind bey Schlütern gute Nachrichten und Zeichnungen zu finden. W.

136) Solches wird verfrischen, und das reducirte Bley Frischbley genannt. W.

In Deutschland leitet man die während der Verkalchung aufsteigenden Dämpfe in lange waagrechte Schornsteine, um den Schwefel und Arsenik zu fangen [137]). Das also vorbereitete Erz wird schichtweise mit Kohlen in den Ofen eingesetzt, und so, wie das Metall zum Fließen kömmt, fließt es in den Heerd (caſſe), wo es völlig rein, und die Verkalchung desselben durch zugeworfenes Kohlengestübe verhütet wird.

Nach dem Herrn **Geoffroy** ist das Zinn, so man aus England erhält, allemal mit Kupfer oder Bley versetzt, ersteres, seine Weiche zu verbessern, letzteres, ihm mehrere mitzutheilen.

Das **Eisen** ist eines von den Metallen, welche am schwersten zu schmelzen, folglich auch zu reduciren sind. Wir haben gesehn, wie viele Verschiedenheiten es unter seinen Erzen giebt; das, welches sich in Bourgogne am häufigsten findet, besteht aus größern und kleinern, bald in den Erdarten verstreueten, bald in Steinmassen vereinigten und überzogenen Körnern. Der Herr Graf **von Buffon** glaubt, daß sie durchs Wasser in einer Art von Schlammerde gebildet sind; er hat welche von der Art bemerkt, die neu erzeugt sind, und nennt sie zusammengeschlemmte Erze (mines d'alluvion).

Bisher hatte man sich mit der Probirung der Eisenerze wenig beschäftiget; man behandelte sie im Großen nach einer allgemeinen Methode, und die Veränderungen, welche einige darin vornahmen, hatten größtentheils keinen andern Grund, als die Ueberlieferung der Gewohn-

137) Wie solche Rauchfänge oder Giftfänge bey der Röstung der Kobolderze angebracht werden, findet man in Lehmanns *Cadmiol.* Th. I. S. 56-58. beschrieben und Tab. III gezeichnet. W. L.

heit, ungetreue Beobachtungen und ohngefähre Versuche, die oft mehr Schaden als Nutzen brachten.

Herr **Bouchu**, Schmiedeherr (maitre de forge) in dieser Provinz, ist der erste [138]), welcher sich etwas auf die Probirung der Eisenerze gelegt hat. Er hat der hiesigen Academie eine Handschrift überreicht, welche über dreytausend Proben enthält; er bediente sich hiezu eines besondern Verfahrens, welches er bey der Ueberreichung der Handschrift vor sich behalten hatte, und er ist vor der Mittheilung desselben gestorben.

Wir haben uns bemühet, solches wieder ausfündig zu machen, und sind dadurch auf eine Bestimmung des Verhältnisses der oben angezeigten Zusammensetzung geleitet worden, welche von der vom Herrn **Bouchu** gebrauchten sehr verschieden seyn, aber mit Vortheil an ihrer Stelle gebraucht werden kann, und nothwendig eine vollkommnere Schmelzung zuwege bringen muß, weil unsere Probekörner reine und angeschossene Eisenkönige sind; und weder Herr **Bouchu**, noch Herr **Sage**, der selbst mehr als zweyhundert Proben dieser Art gemacht hat, haben jemals eine Spur eines Anschusses dabey bemerkt noch wahrnehmen können.

Die Probirung der Eisenerze muß nicht allein dazu dienen, daß man die in dem Erze enthaltene Menge des Metalls erfährt; sie würde dadurch auf den kleinsten ihrer Vortheile eingeschränkt werden, und nur dieser Wahn hat es seyn können, wodurch man bisher abgehalten worden ist, einige Aufmerksamkeit darauf zu richten; sondern sie muß hauptsächlich dazu dienen, daß sie uns die Behand-

138) Vielleicht für Frankreich. In Deutschland sind wenigstens die Eisenproben so neu nicht, wenn gleich manche der bekannten einige Verbesserung leiden. W.

handlung, welche dieses oder jenes Erz fordert, und die Beschaffenheit oder Menge der zuzusetzenden Stoffe anzeigt, die nöthigen Vorbereitungen bestimmt, den Endzweck, welchen man sich vorsetzen muß, kennen lehrt, denen, welche aus ihren Erzen alles erhalten, was solche der Menge und Beschaffenheit nach liefern können, weitere Nachforschungen und Abänderungen, die nicht anders als nachtheilig ausfallen könnten, erspart, und andern eine neue Spur zeiget, der sie folgen können, um zu dem erwünschten Grade der Ersparung und Vollkommenheit zu gelangen.

Man weiß, daß die Eisenerze wie andere Erze nicht anders als vermittelst eines glasigen Flusses reducirt werden können; es würde zu kostbar werden, wenn man solchen aus salzigen Stoffen zusammensetzen wollte; man nimmt daher seine Zuflucht zu wohlfeilern Stoffen, welche ebenfalls die Eigenschaft besitzen, sich in gewissen Verhältnissen zu verglasen. Solche Stoffe sind die Thonerde und Kalcherde: überdem trifft es sich genau so, daß die Erze entweder ganz thonig, wie die aus dem Lüttichschen, oder ganz kalchig, wie die in der Grafschaft Namur, oder natürlich aus beyden Erden in verschiedenen Verhältnissen gemischt sind.

Hieraus folgt, daß man vor allen Dingen diese Grundmischung der Erze kennen muß, oder man setzt sich offenbar entweder der mühseligen und unnützen Arbeit aus, dem Erze dasjenige zu entziehen, so man ihm im Ofen wieder geben muß, oder ihm willkührlich den Stoff der Schmelzung mitzutheilen, welcher in demselben schon den größten Theil ausmacht, und in Ermangelung oder nicht zureichender Gegenwart des andern Stoffes schwerflüßig wird.

Die erste Arbeit ist daher die Verkalchung des Minerals, nicht um ihm den Schwefel zu benehmen, als welcher nicht so oft, wie man glaubt, dabey befindlich ist, sondern um die Kalcherde, welche es enthalten kann, in Kalch zu verändern; man scheidet diese Kalcherde vermöge einer Auflösung in Säuren und nachherigen Fällung durch Laugensalze, wovon wir bey der Behandlung der durchs Salpetersaure zu bewirkenden Auflösungen das Verfahren beschreiben werden; hier ist es genug zu wissen, daß man diese Erde auf eine solche Art besonders darstellt, daß man ihre Menge mit der schärfsten Genauigkeit angeben kann.

Es ist leicht, die Menge von Thorerde, welche ein Erz enthält, ebenfalls anzugeben, indem man sie durch Schlemmen absondert, und nachher sowohl das zurückgebliebene Erz als die weggeschlemmte Thonerde wiegt [139].

Man hält gemeiniglich davor, daß ohngefähr sechs und achtzig Theile Eisenerz, zehn Theile Thonerde oder aubue, und vier Theile Kalchstein oder castine, erfordert werden; und wäre diese Regel beständig, so sieht man ein,

139) Dies geht an, wenn der Thon erweichlich und die Eisentheile besonders darin eingesprengt sind, nur daß der dem Thone natürlich beygemischte Quarzsand dann auch beym Eisenkalch zurückbleiben würde. Wo aber, wie es bey den Eisensteinen oft zu bemerken ist, der Eisenkalch den Thon härter zusammengebacken hat, und genauer mit ihm vereiniget ist, wird diese Probe allemal falsch ausfallen, wie man denn auch aus dem gemeinen Töpferthon den, wiewohl geringen, Eisengehalt durch Schlemmen nicht ausscheiden kann. Wohl aber kann man solchen Gehalt durch die Kochsalzsäure und das Königswasser ausziehen, und hierauf ist bey der Probirung der Eisensteine auf Kalcherde durch Säuren mit zu sehen. Doch muß man die Auflöslichkeit der Alaunerde dabey nicht aus der Acht lassen. XX.

ein, daß man nur diese Verhältnisse beybehalten oder einrichten dürfte; aber 1) ist der Thon nicht immer von gleicher Beschaffenheit, sondern bald härter, bald weicher, oft mit mehr oder weniger schwerflüßigen Quarztheilen gemengt, die folglich die Schmelzung aufhalten können. Von sieben Arten Erz, welche Herr von Buffon in seinem Ofen hat bearbeiten lassen, welche folglich in einer geringen Entfernung gebrochen sind, fanden sich vier, deren Sand sich vom Scheidewasser nicht auflösen ließ; zwo andere hielten Kalchgrand in einer ziemlich geringen Menge und kleine abgerundete Kiesel von der Beschaffenheit des Chalcedons; eine andere hielt endlich hundert und acht Theile Erde, die vom Wasser verwaschen war, hundert und sieben und zwanzig Theile Sand, der vom Scheidewasser aufgelöset ward, und zweyhundert zwey und achtzig Theile Eisenerz.

2) Hat man bisher bey allen metallurgischen Processen nicht auf die Bittersalzerde [140]) geachtet, welche in sehr vielen Eisenerzen steckt, und, wie wir erwähnt haben, von den übrigen drey Erdarten durch eine sehr wichtige Eigenschaft verschieden ist, daß sie nämlich nicht allein vor sich verglaslich ist, sondern auch das Eisenerz verglaset und die besten Tiegel angreift. Es ist anjezt leicht zu beurtheilen, was eine mehr oder weniger beträchtliche Menge dieser Erde für einen Unterschied zwischen diesem und jenem Erze, der Behandlung, die sie folglich erfordern, und den Producten ihrer Schmelzungen veranlassen muß. Da findet sich also ein neues Mittel, ihre Zerlegung

140) Auch der Braunstein verdient Aufmerksamkeit, der besonders in dem Eisenspath häufig vorkömmt, und einen Einfluß auf die Güte des daraus zu erhaltenden Eisens hat. S. Herrn Bergmanns Afhandl. om hvita Järnmalmer §. XI. XVI. M.

gung und Vergleichung genauer einzurichten, eine neue Aussicht, um die Umstände ihrer Reducirung und überwiegenden Bewegungsgründe zur Probirung derselben mit einiger Gewißheit zu bestimmen, und sich blinde und kostbare Versuche zu ersparen.

Wir haben schon verschiedene Mittel, die Bittersalzerde von der Kalcherde zu unterscheiden und abzusondern, angezeigt, und werden Gelegenheit haben wieder darauf zu kommen; die Auflösung durchs Vitriolsaure und die Unauflöslichkeit im Wasser nach der Verkalchung sind in diesem Falle die paßlichsten, und zugleich die einfachsten und am wenigsten zweydeutig.

Um darnach zu der Probirung im Feuer überzugehen, fängt man mit der Abwägung zweer Probircentner von demselben Erze an, wovon man die Probe in demselben Zustande nimmt, worin man solches in den Ofen einsetzen will; man verkalcht einen von diesen Centnern auf einem Scherben (têt a rôtir); man thut gut, wenn man die äußere Beschaffenheit des Erzes, seine Gestalt, Farbe, eigenthümliche Schwere, und der dabey befindlichen Stoffe, ihr Verhalten zum Magnete vor und nach der Pülverung und Röstung bemerkt; fast alle Erze werden nach der Röstung vom Magnet gezogen [141]), und wir kennen deren in Bourgogne, welche sogar ohne einige vorhergegangene Röstung eine schwache Empfindlichkeit gegen

141) Dieser Satz bedarf einer Einschränkung. Nur dann werden die kalchförmigen Eisenstuffen, von welchen bisher mehrentheils die Rede gewesen ist, (denn die geschwefelten Eisenerze werden schon vor der Röstung angezogen,) vom Magnete gezogen, wenn während derselben einiges Brennbares damit vereiniget und dadurch einige Reducirung bewirkt worden ist. W.

gegen denselben zeigen [142]); dergleichen findet man zu Latrecey, Marcenay, Stigny, Montigny-sur-Vingeanne u. a. O. Das Erz von Peme, welches dafür berühmt ist, daß es das beste Eisen giebt, ist magnetisch. Nach diesen Beobachtungen bringt man die beyden Centner auf die Probe, in einem gefütterten (brasqué), das ist, mit Breye von Kohlenstaub und Wasser leicht überzogenen, Tiegel; man setzt zu dem Erze doppelt so viel, dem Gewichte nach, von unserm Flusse aus sechszehn Theilen weiß gepülvertes Glas, zween Theilen verkalchten Borax und einem Theil schwarze gepülverte Kohle, und nachdem der Deckel darauf verklebet worden, bringt man es in der Esse, oder einem Ofen, der scharf genug zieht, zum Schmelzen; zur Vollendung der Operation ist eine gute halbe Stunde erforderlich.

Ist die Operation gut gelungen, so findet man beym Zerschlagen des Tiegels die metallische Masse am Boden desselben in einem einzigen Könige zusammen, der auf der Oberfläche überall angeschossen, d. i. mit einer Art regelmäßiger und beständig übereins ausfallender Auszackungen (hachure) bedeckt ist, welche das Zeichen einer vollkommenen Schmelzung, und während der gemähligen Abkühlung oder langsamen Verfliegung der feurigen Flüssigkeit, welche den Stoff aufgelöset hielt, entstanden ist.

Herr **Grignon** hat bey dem Gußeisen einen Anschuß bemerkt, welcher gewiß von derselben Art ist, nur daß die Gestalt deutlicher ausgefallen und die Aeste weiter ausgelängt sind; aber dies ist ein Zufall, den man einer Höhlung zuschreiben muß, welche sich zuweilen in dem Gußeisen

142) Von der Art ist alles geschwefeltes Eisenerz, wo es nicht gar selbst magnetisch ist, dergleichen Erze besonders in Schweden gefunden werden. W.

eisen findet, und eine unendlich viel langsamere Abkühlung veranlaßt, während welcher der Stoff gewissermaßen in der darin eingeschlossenen feurigen Flüßigkeit leichter aufsteigen und auswachsen kann; auch hat er es nur bey Zerschlagung der geschmolzenen Massen gefunden, welche lange in den Oefen gelegen hatten *), da hingegen das Anschießen, von welchem wir reden, nach Belieben bey allen Arten von Eisen, allen Arten von Erzen und dem Stahle selbst erhalten werden kann.

Wenn

*) Herrn Grignon Mémoires de Phys. S. 71. [143])

143) Mehr von diesem Anschusse findet man in den Gedanken über den künstlichen Amianth des Herrn Director Grignon in Lehmanns phys. chem. Schrift. S. 53-72. Es hatte nämlich Herr de Machy der königlichen Academie der Wissenschaften zu Berlin eine Nachricht von dieser Bemerkung gegeben, und daselbst viereckige Crystalle und seidenartige Fäden bemerkt, letztere für einen künstlichen Amianth ausgegeben, der sich aber mit Borax wieder zu Eisen reduciren ließe. Herr Lehmann beurtheilet denselben, und führt eine ähnliche Auswachsung zu einer „weißen leichten lockern fasigen Materie“ an, die auf dem Gittelschen Hüttenwerke bey Grunde auf dem Oberharze beym reichlichern Zusatz eines blätterigen stahlfarbenen Eisensteins auf dem geschmolzenen Eisenschwamm sehr leicht war, von zugegossenem Wasser zu einem „großen Hanfwerke“ auflief, darnach auch auf dem Wasser schwamm, sonsten aber, wenn sie nicht nach Abwerfung der Schlacken weggenommen ward, in der Geschwindigkeit sich wieder reducirte, ohne die Beschaffenheit des übrigen Eisens durch ihre Beymischung zu verändern. (Ebendas. S. 61.) Hiernach möchte ich diesen fadenähnlichen Anschuß umgekehrt für eine Folge einer sehr schnellen Abkühlung halten, wie z. B. die Blumen auf dem Brandsilber von zugegossenem Wasser, und die Kupferhaare, welche man durch Besprengen eines heißen Rohsteins mit Wasser erhält. XX.

Wenn man die Probe mit einem Probircentner von dem rohen Erze und einem Probircentner geröfteten Erzes angestellet hat, kann man durch eine Vergleichung derselben leicht beurtheilen, welches das vortheilhafteste, und ob solche Vorbereitung nützlich sey, ohne jedoch den ganzen Verlust beym Rösten allemal einem metallischen oder salzigen flüchtigen Stoffe, wie dem Zinke, Arsenik oder Schwefel zuzuschreiben, weil es heutiges Tages erwiesen genug ist, daß alle metallische Kalche fixe Luft enthalten, weil die Metalle nicht anders als in einer kalchförmigen Gestalt vererzt, d. i. mit den salzigen und erdigen Stoffen vereiniget werden können [144]), weil man endlich weiß, daß es Erze giebt, deren Zerlegung man dadurch vollendet, daß man auf der einen Seite alles Eisen, auf der andern alle, elastische fixe Luft genannte Flüssigkeit und einen sehr geringen Antheil Wasser wegnimmt; von der Art ist unter andern der Eisenspath; und diese Betrachtungen erlauben nicht wohl einen Ausspruch über die Vortheile und Nachtheile der Röstung,

144) Auch dieser Satz ist allgemein nicht zu behaupten. Schon die edlen Metalle wird man bey solchen Verbindungen eben nicht für verkalcht halten. Manche Salze greifen von einem oder andern Metalle, welches sie in metallischer Gestalt ganz auflösen, die Kalche gar nicht an, wiewohl bey andern das Gegentheil statt findet, daß sie, z. B. die Salzsäure vom Bley, die Kalche leichter auflösen. Auch vom Schwefel hat es der Ritter Wallerius in seiner Metallurgie zu erweisen gesucht, daß er die Metalle nur in metallischer Gestalt auflöse und aufgelöset halte. Blos bey der Vereinigung der Metalle mit erdigen Stoffen zu einem Glase möchte eine kalchförmige Gestalt derselben erforderlich scheinen, wenn nicht bey den edlen Metallen auch eine zureichende Zertrennung zureichte. W.

stung [145]), als nachdem solche durch die Erfahrung bestätiget worden sind.

Ist der metallische Stoff nicht gut zusammengeflossen, nicht gut reducirt, und man doch versichert, den gehörigen Grad des Feuers gegeben zu haben, so folgt daraus, daß das Erz schwerflüßiger ist, und mehr Fluß zum Zusatze erfordert; man berichtiget solches durch Wiederholung der Operation. Der Herzog de la Rochefoucault hat ein Mineral, in welchem man keinen Eisengehalt vermuthete, mit unserm Flusse behandelt, er hat ein Fünftel Eisen daraus erhalten, aber dreymal so viel von dem Flusse dazu setzen müssen; dies ist der Trapp oder Hornstein des Herrn Wallerius.

Es war ein lange eingewurzeltes und der Kunst sehr schädliches Vorurtheil, daß jedes Erz ein verschiedenes Eisen lieferte, welches alle mögliche Bearbeitung nicht zu einem gleichen Grade der Güte bringen könnte. Der Herr von Buffon ist der erste, welcher sich wider dieses System aufgelehnt; und unser Verfahren hat uns die Mittel, seine Meynung durch vervielfältigte Erfahrungen zu bewähren, an die Hand gegeben, indem wir dadurch erfuhren, daß man durch einen zureichlich kräftigen Fluß

145) Im Ganzen muß das Urtheil so ausfallen: hält das Eisenerz fremde flüchtige Theile, welche bey der Schmelzung nicht wohl besonders ganz abgeschieden werden können, z. B. Schwefel oder Arsenik, so muß vom ordentlichen Rösten ein Vortheil zu erwarten seyn; ist es blos kalchförmig, so steht außer den vergeblichen Kosten ebe ein Verlust davon zu befürchten, indem ein Theil der Eisenerde dabey zerstört werden kann, wo man nicht durch Mittheilung des Brennbaren zugleich einen Anfang der Reduction zur Absicht hat. Man kann hierüber die in meinem Grundriß §. 1047. *f.* angeführten Schriften nachsehen. W.

Fluß aus allen Erzen von gutem und schlechtem Eisen, und von allen Arten des Stahls, völlig einerley Metall erhalten kann.

Noch eine Frage, welche vielen Streitigkeiten unterworfen ist, ist die, welches die Beschaffenheit des reinen Eisens sey, und bis zu welchem Grade die auf einander folgenden Schmiedungen seine Dehnbarkeit unter dem Hammer und seine Zähigkeit, die beyden Eigenschaften, welche man zu erhalten sucht, vermehren oder vermindern; die Leichtigkeit, mit welcher wir es vermöge unsers Flusses, in welchem Zustande es auch sey, zu einer gleichen Schmelzung bringen können, hat uns in den Stand gesetzt, diese Aufgabe auf eine sehr einfache Art aufzulösen.

Das gegossene (coulé) oder geschmolzene Eisen kann reiner oder unreiner seyn, aber es wird sich nie hämmern lassen; man kann sich hiervon überzeugen, wenn man sehr schmiedbares Eisen schmilzt; es wird diese Eigenschaft augenblicklich verlieren, und von einem andern geschmolzenen Eisen nicht mehr verschieden seyn.

Der Hammer ist es also selbst, welcher dem Eisen die Schmiedbarkeit giebt; und die Kunst muß dahin abzwecken, daß solcher auf die höchste Stufe der Vollkommenheit in dieser Art gebracht werde, daß man aufhört, wenn man so weit gekommen ist. Denn offenbar würde jede weitere Schmiedung nur zur Verschlechterung desselben dienen, und zwar wegen der Verkalchung, welche das Eisen erleidet, es sey nun, daß solche von der durch die Kohlen ziehenden Luft herrührt, oder bey der Wegbringung von der Esse nach dem Ambose geschieht, während daß es noch heiß genug ist, um sein Brennbares fahren zu lassen, wie man deutlich aus den abspringenden Funken ersiehet.

Der feinste englische Stahl, selbst der, welcher vor der Bearbeitung geschmolzen seyn soll, giebt mit unserm Flusse keinen andern König, als jedes anderes reines Eisen, und einen, der eben so brüchig und eben so wenig zu hämmern ist.

Man muß hieraus schließen, daß ein besseres oder schlechteres, reicheres oder ärmeres Erz die Zugutemachung mehr oder weniger vortheilhaft macht; daß eine gute Schmelzung ein reines Eisen giebt; und daß das Schmieden das Eisen zähe und schmiedbar macht, wie die Kunst des Seilers den Seilen durch eine gemälige Anbringung der Fäden auf einander nach ihrer größten Länge eine Stärke giebt.

Wir haben von einer für diese Provinz so wichtigen Kunst nicht kürzer handeln zu dürfen geglaubt; noch ist uns vom Stahle zu reden übrig, ehe wir zur Wirkung des Feuers auf die Halbmetalle übergehen.

Man hat lange geglaubt, daß es besondere Stahlerze gäbe; dieses Vorurtheil gilt noch in Deutschland [146], und Herr Jung hat noch vor wenigen Jahren eine Abhandlung über die nassauischen Erze herausgegeben [147], worin er dieses System zu unterstützen sich bemüht; selbst die Engländer scheinen noch dieselbe Meynung zu hegen, weil

146) Zu diesem Urtheile hat wohl die Benennung des Stahlsteins Gelegenheit gegeben, die vom Eisenspath gebräuchlich ist. Nicht leicht findet man doch behauptet, daß dieser eben ein besonderes Stahlerz sey, sondern nur, daß er am leichtesten den besten Stahl gebe; und die Benennung ist offenbar daher erwachsen, weil man daraus an einigen Orten geradezu Stahl durch Schmelzen bereitet. W.

147) Dissert. de historia Martis Nassauiae Siegenensis, Argent. 1772. W.

weil sie sich bemühet haben, die berühmten Eisenerze von Dannemora in Schweden zu erhandeln, welche sie als das einzige Erz ansehen, aus welchem der Stahl in solcher Vollkommenheit erhalten werden könne, zu welcher sie es in ihren Fabriken gebracht haben; aber die eben erwähnte Erfahrung, vermöge welcher alle eisenhaltige Minerale eben solchen Stoff, wie der englische Stahl, liefern, zernichtet diese Meynung gänzlich [148]).

Sie entspringt ursprünglich von dem Stahlmachen, im Großen durch Schmelzen; man verrichtet solches durch Wiederholung des Schmelzens (Durchsetzung) in Arten von Tiegeln, die mit einem kohligen Stoffe umgeben sind, um Brennbares hinzuzusetzen, durch Wiederholung der Schmelzungen, um das Metall durch die Verschlackung der fremdartigen Theile immer mehr und mehr zu reinigen, und allemal mit der Vorsicht, daß das flüßige Metall nicht von der Luft, die ihm sein Brennbares zu entziehen nicht verfehlen würde, sondern im Gegentheil von Stoffen, die ihm solches mittheilen können, berührt werde.

Es ist also, wie man sieht, nichts als eine genaue Reinigung des geschmolzenen Eisens; es muß nachher unter den Hammer kommen, um schmiedbar zu werden, und erhält seine Härte, wie die übrigen, nur durch das Härtwasser (trempe); auch giebt es in der That wenige Erze, welche nicht beym ersten Feuer Stahl geben, wenn man sie auf die Catalonische Art behandelt, d. i. ohne zu

148) Auch hier gilt, was Anm. 146 gesagt worden. Nicht als wenn andere Erze kein so gutes Eisen liefern könnten, sondern weil bey den gewöhnlichen Behandlungen aus diesen das beste erhalten wird, ziehen die Engländer das schwedische Eisen zum Stahlmachen vor. Vergl. Herrn Jars metallurg. Reis. B. I. S. 48. W.

schmelzen und zu gießen, blos durch eine Art von Flüßigmachung (liquation) erweicht und reiniget. Der Herr von Buffon hat so Stahl aus Bourgognischen Erzen erhalten, indem er sie in einem Ofen behandelt, worin das Feuer durch Zugröhren (tuyaux d'aspiration) unterhalten wird.

Die Härtung (trempe) ist eine plötzliche Eintunkung des mehr oder weniger erhitzten Stahls in kaltes Wasser, oder eine andere Flüßigkeit, welche geschickter ist, eine augenblickliche Abkühlung zu bewirken. Es ist nach den von uns erörterten Grundsätzen sehr wahrscheinlich, daß das Härtwasser zween Erfolge bewirkt: erstlich figirt es die feurige Flüßigkeit in der metallischen Masse, indem solche wenig Verwandtschaft zum Wasser und andern abkühlenden Flüßigkeiten hat, und durch die plötzliche Zusammenziehung der Oberfläche eingeschlossen wird, dahingegen die langsame Verfliegung der Hitze einen etwanigen Grad der Verkalchung bewirken würde.

Der zweyte Erfolg ist der, daß sie der Ordnung der metallischen Theilchen an einander eine besondere Gestalt giebt; ein Erfolg, der vielleicht ihr gegenseitiges Bestreben, einander anzuziehen, und sich durch ihre gleichartigen Seiten mit einander zu vereinigen, stört, der aber demjenigen gewiß sehr ähnlich ist, so bey dem Anschießen des Glaubersalzes und anderer Salze vorgeht, deren Crystalle allemal so viel größer und regelmäßiger ausfallen, je schneller die Flüßigkeit abgekühlt worden ist, die so viel kleiner und unordentlicher anschießen, je langsamer die Abdampfung vor sich gegangen ist, wodurch sie gebildet wurden [149].

Man

149) Ein Satz, welcher der Erfahrung völlig widerspricht. Je langsamer die Abdampfung angestellt wird, desto größere

Man macht auch Stahl durch **Cementiren** (Stahlbrennen); die Arbeit gelingt im Großen so gut wie im Kleinen; es ist das gewöhnliche Verfahren in den englischen, und den mehresten französischen und deutschen Manufacturen.

Man schließt verschiedene Stangen geschmiedetes Eisen in eine eiserne Büchse, einen Tiegel, oder eine Capsel von Steinzeuge oder gebranntem Thone so ein, daß sie an den Enden und Seiten rund umher mit Kohlenstaube wohl umgeben sind; man bedeckt das Gefäß genau mit einem Deckel oder gepülvertem Steinzeuge, hält es verschiedene Stunden, nach Verhältniß der Menge des Eisens, in einem Feuer, das stark genug ist, es zum Rothwerden, und endlich zum Weißglühen (incandescence) zu bringen.

Nach geendigter Arbeit bemerkt man, daß das Cement von Kohlen niedergesunken, aber nicht verbrannt ist, wie man es nach dem, so wir gesagt haben, und bey Gelegenheit der durch die Luft zu bewirkenden Auflösungen noch weiter erklären werden, erwarten durfte; man findet das Eisen in seiner vorigen Gestalt, nur die Oberfläche mit Blasen (boursoufflures) bedeckt; es ist in Stahl verändert, und man nennt es in diesem Zustande blasigen (boursoufflé) Stahl; er ist spröde, brüchig, und unter dem Hammer platterdings nicht zu strecken.

Man sagt gemeiniglich, daß das Eisen bey dieser Arbeit nicht geschmolzen, folglich auch der Brennstahl nie so rein als der (geschmolzene) Hartstahl sey, weil er ohne

 Schmel-

größere und besser ausgebildete, auch einzelne Crystalle erhält man, selbst von kleinen Vorräthen einer Salzauflösung. Was eine langsame oder beeilte Abkühlung vermöge, lehrt unter andern der Unterschied zwischen dem Candizucker und Hutzucker. W.

Schmelzung nicht von den fremdartigen Stoffen habe gereiniget werden können. Sowohl der Grundsatz als die Schlußfolge sind unrichtig; das Eisen ist wirklich geschmolzen, und so oft es einen Grad des Feuers erleidet, durch welchen es zum Fließen gebracht werden kann, ist es nicht möglich zu begreifen, wie dieser Erfolg durch die Beschaffenheit des umgebenden Stoffs verhindert werde, der ihm zur Form dient; überdem ist das Cement hier blos die Form des Eisens, und es ist nicht befremdender, daß es dieselbe Gestalt behält, als es ist, daß ein jedes anderes flüßiges Metall die Gestalt der Gefäße genau annimmt, in welchen es geschmolzen wird.

Findet eine Schmelzung des Eisens statt, so bleibt kein Zweifel mehr übrig, daß nicht eine Reinigung von allen fremden Stoffen geschehe; wäre es aber auch nur erweicht, so würde daraus noch nicht folgen, daß es die erdigen Theile, welche seine Reinigkeit verändern, nicht auswerfen könnte. Das Kupfer ist im Saigerofen nur erweicht, und läßt indessen doch das Bley und Silber, womit es versetzt war, fahren; dies würde hier um so viel leichter geschehen, weil das Eisen viel weniger Verwandtschaft zu den erdigen Stoffen als das Kupfer zum Bleye hat, und weil schon die Wirkung der wechselseitigen Anziehung der Theile des Eisens allein alles fremde ausstoßen kann. Die Blasen, von welchen wir geredet haben, liefern einen einleuchtenden Beweis dieser Reinigung; es sind wahre Schlacken, die aus dem Innern der Stangen gezogen, und nach ihrer Oberfläche aufgestiegen sind [150]).

Der

150) Diese ganze Erörterung bleibt doch noch manchem Zweifel unterworfen. Schwerlich wird der Cement zum Stahlbrennen so dicht eingepackt werden können, daß das zum Flusse gekommene Eisen seine Gestalt ganz behalten

Der blasige Stahl muß, wie der geschmolzene, seine Schmiedbarkeit unter dem Hammer erhalten, nachher ist er ein vollkommener Stahl und der Härtung fähig.

Die Engländer bedienen sich des blasigen Stahls zu ihrem gegossenen Stahl, und setzen ihn ohne alle Hämmerung in Tiegel ein; will man den Brennstahl ohne eine neue Schmelzung verarbeiten, so ist es von Wichtigkeit, daß man Eisen dazu nimmt, welches nicht rissig uud brüchig (pailleux) ist; denn da die Flüßigwerdung, welche er beym Cementiren erleidet, keine vollkommene Löthung dieser Theile bewirken kann, so würden sie sich unter dem Hammer nur von einander geben und die Stangen der ganzen Länge nach verderben; wenn man aber das cementirte Eisen nachher durch Schmelzen bearbeitet, so hat uns die Erfahrung gelehrt, daß alles Eisen einerley Stahl giebt.

Der geschmolzene Stahl ist, wie der gebrannte, weder kalt noch heiß zu strecken, ehe er den Hammer erlitten hat.

Die Halbmetalle verhalten sich im Feuer in mancher Rücksicht auf eben die Art wie die Metalle; aber es

halten sollte. Wohl kann die Oberfläche mehr erweicht werden, in dieser eine Veränderung vor sich gehn, und so auch Eisen durch Einsetzen nur auf der Oberfläche zu Stahl werden. Der Vergleich mit der Saigerung paßt nicht; denn woher hier so viele leichtflüßigere Theile, wie in den Saigerstücken, und wie sehr würde da der Stahl auch nicht zusammensinken müssen, da er doch gerne einen größern Raum einnimmt, als das Eisen vorher? Die Schlacke auf der Oberfläche braucht eben nicht aus dem Innern hergeleitet zu werden; sie ist verkalchtes Eisen, da die Zwischenräume des Cements doch immer einige Luft enthalten, die des brennbaren Zusatzes ungeachtet einige Verkalchung auf der Oberfläche begünstigen kann. W.

giebt Erscheinungen, welche ihnen besonders eigen sind, Verfahrungsarten, welche den Operationen angemessen sind, welche man sie durch die Wirkung dieses Auflösungsmittels untergehen läßt; wir wollen sie der Reihe nach bey jedem dieser Stoffe anführen.

Die Bearbeitung der **Spießglaserze** schränkt sich auf die Abscheidung der steinigen Stoffe ein. Man thut sie zu dem Ende in einen großen Tiegel, der am Boden durchlöchert und auf ein anderes in die Erde gesenktes Gefäß gestellt ist. Das Feuer, welches man um das obere Gefäß unterhält, schmilzt den Spießglaskönig in Vereinigung mit dem ihn vererzenden Schwefel, d. i. nach unsern Grundsätzen, in dem Zustande einer wahren metallischen Leberart; man nennt sie rohes Spießglas. Der Glanz und die crystallinische Gestalt machen nicht die einzigen Unterschiede desselben von verschiedenen andern Zusammensetzungen aus, in welchen seine Erde mit dem Schwefel verbunden ist. Wir werden sehen, daß die sogenannte Spießglas-Schwefelleber (foie de soufre d'antimoine) und der mineralische Kermes Auflösungen dieses Halbmetalls in der laugensalzigen Schwefelleber sind, und der Goldschwefel von dem rohen Spießglase in Rücksicht auf die Gegenwart oder Abwesenheit der fixen Luft so verschieden seyn muß, wie ein Metall von seinem Kalche.

Im Verkalchungsfeuer verliert das rohe Spießglas seinen Schwefel, die Erde des Halbmetalls läßt ihr Brennbares fahren, und liefert, indem sie sich mit der Luft verbindet, einen grauen Kalch.

Dieser Kalch giebt im Verglasungsfeuer ein hyacinthfarbenes durchsichtiges Glas. Ist die Verkalchung nur unvollkommen vor sich gegangen, so wird das bey dem Glase zurückgebliebene Gemenge vom Könige und rohen Spießglase eine glasige undurchsichtige braune Masse bil-

den,

den, welche man uneigentlich Spießglasleber (foie d'antimoine) nennt.

Der Spießglaskalch und das Glas desselben werden durch alle, aus fetten oder kohligen Stoffen bestehende Flüsse zu einem Könige reducirt.

Man erhält solchen König ebenfalls aus dem rohen Spießglase durch eine Art von Fällung auf dem trocknen Wege; man versetzt es zu dem Ende mit Stoffen, die eine nähere Verwandtschaft zum Schwefel haben; wenn das Gemenge dann vom Feuer aufgelöset worden ist, bringt der flüßige Zustand die Verwandtschaft zur Aeußerung ihrer Wirkung, und das Metall bildet, da es schwerer als die schwefeligen Schlacken ist, am Boden des Tiegels einen schönen angeschossenen König, welchen die Alchemisten für den Stern der Weisen hielten.

Von den metallischen Stoffen nimmt man gewöhnlich das Eisen zum Zwischenmittel dieser Scheidung. Man läßt nämlich kleine Stücke weiches Eisen in einem Tiegel weiß glühen, trägt dazu doppelt so viel dem Gewichte nach rohes Spießglas, und giebt ein zureichend starkes Feuer, um eine vollkommene Schmelzung zu erhalten. Die Schlacke ist ein sehr hartes künstliches Eisenerz, wo man nicht salzige Stoffe zugesetzt hat; der König erhält den Namen des eisenhaltigen Spießglaskönigs, und hält auch in der That beynahe allemal ein wenig Eisen [151]).

Will man diese Scheidung durch laugensalzige Stoffe bewirken, so mengt man vier Theile rohes Spießglas, drey Theile Weinstein und einen halben Theil Salpeter mit einander, trägt dieses Gemenge löffelweise in einen

151) Wenn mehr Eisen dazu genommen worden ist, als vom Schwefel des Spießglases vererzet werden konnte. W.

im Feuer glühenden Tiegel, läßt es darin verpuffen, und treibt es dann zum Schmelzen.

Bey diesem Verfahren wird ein Theil des Schwefels durch das Verpuffen mit dem Salpeter zerstört, ein Theil desselben von dem Laugensalze des Salpeters und Weinsteins aufgelöset, und der kohlige Antheil des letztern liefert das zur Reducirung erforderliche Brennbare. Aber die erzeugte laugensalzige Schwefelleber hat zu gleicher Zeit ihre Wirkung auf den König geäußert, und einen Theil desselben in den Schlacken zurückbehalten; auch setzt die mit Wasser bereitete Auflösung dieser Schlacken, nachdem sie aufs Seihepapier gegossen worden, einen wahren auf dem trocknen Wege bereiteten mineralischen Kermes ab, und wenn man den übrigen Theil der Flüßigkeit durch eine Säure fällt, indem dadurch die Leber zerlegt wird, so erhält man Goldschwefel, weil ein Theil der fixen Luft der Säure an die Erde des Halbmetalls tritt [152]).

Im Feuer wird der Spießglaskönig wie die Metalle verkalcht, und nimmt dabey am Gewichte zu; aber es steigt ein Rauch dabey auf, welcher ein Theil seiner Erde ist, die noch mit dem Brennbaren vereiniget ist. Stellt man die Arbeit in einem verdeckten Tiegel an, so wird dieser Rauch in dem obern Theil desselben unter der Gestalt glänzender Nadeln verdickt, welche man silberige Blumen (fleurs argentines) nennt; diese sind der Kalch dieses Halbmetalls, nur aufgetrieben und angeschossen.

Um den **Wismuth** aus seinen Erzen zu erhalten, schüttet man solche auf ein Holzfeuer über eine Grube, deren Boden mit Kohlengestübe gefüttert ist, und gegen ein

152) Diese Behauptung fordert noch einen Beweis, der vielleicht weiterhin geliefert, und dann auch von mir näher geprüfet werden wird. W.

ein von außen angebrachtes Loch schräge abfällt, welches zum Sammelplatze dient.

Dieses Halbmetall wird im Feuer mit Beytritt der Luft verkalcht; ein Theil seiner Erde steigt mit dem Rauche auf, und wird als ein gelbes Pulver abgesetzt; das übrige wird zu einem Kalch, der bey verstärktem Feuer zu einer gelbgrünen glasigen Masse fließt, welche die Tiegel angreift.

Die Zinkerze werden nur bearbeitet, um die mit ihm vererzten Metalle zu scheiden. Beym Schmelzen der zinkhaltigen Bleyerze sammlet er sich in Tropfen auf der vordern Wand (Brust) des Ofens, und läuft darnach in leichtem Kohlengestübe, welches verhindert, daß er nicht verbrenne; ein anderer Theil desselben wird verflüchtiget und liefert den Ofengalmey (cadmie), welcher ein in eine Masse zusammengebackter und an die Wölbung der Oefen angesetzter Kalch dieses Halbmetalles ist.

Im Feuer wird der Zink auf seiner Oberfläche verkalcht; in der Glühhitze entzündet er sich, brennt mit einer Flamme, und seine Erde steigt zu leichten weißen Flocken auf, welche man Zinkblumen oder philosophische Wolle nennt. Verfährt man bey dieser Verkalchung mit der dienlichen Vorsicht, um die Auftreibung dieser Blumen zu verhindern, d. i. indem man das Metall beständig rührt *), so findet man einen Zuwachs am Gewichte, der über ein Sechstel beträgt.

Mit dem Schwefel geht der Zink durch Schmelzen keine Vereinigung ein.

Der Arsenik wird aus seinen Erzen ebenfalls durch eine wahre Sublimirung während der zur Reinigung der fixen

*) Digressions académiques (des Herrn de Morveaux) S. 68 und 86.

fixen Metalle angestellten Röstung derselben abgeschieden [153]). Der hierdurch erhaltene Kalch läßt sich zum Könige reduciren; man macht in der Absicht einen Teig daraus mit schwarzer Seife, trocknet solchen langsam in einer Phiole, und erhitzt solche dann so stark, daß der Boden anfängt zu glühen.

Der Arsenikkalch geht als ein Fluß in die Mischung des Crystallglases ein.

Die Erze dieses Metalles ahmt man sehr wohl nach, indem man den König oder Kalch desselben mit Schwefel in verschiedenen Verhältnissen schmilzt.

Die Erde des **Kobolds** ist viel beständiger im Feuer; man verkalcht seine Erze folglich, um die flüchtigen Halbmetalle daraus zu scheiden; der zurückgebliebene Kalch wird Zaffer (saffre) genannt, und giebt ohne Zusatz ein sehr dunkelblaues Glas; mit gleichen Theilen Laugensalz und Sand liefert sie die Smalte (smalt); ein König läßt sich durch alle brennbare Stoffe daraus darstellen [154]).

Das Erz des **Nickels** liefert seinen König, wenn es mit reducirenden Flüssen behandelt wird [155]). Dieses Halb-

153) S. Anm. 137.

154) Zur Zaffer oder dem Safflor (welcher aber mit dem vegetabilischen nicht verwechselt werden darf,) ist der Koboldkalch ehedem mit Quarzsand gemischt worden. Die Bereitung der Smalte durch Verglasung des Gemenges und gehörige Zerkleinerung des erhaltenen blauen Glases beschreibt **Lehmann** (Cadmiol. Th. I. Abschn. 4. S. 53-71.) Die Reductrung des Kobolds aus diesem Glase ist mir mit Potasche und weißer Seife sehr leicht gelungen. W.

155) Aber nicht rein. Besonders hängen der Arsenik, der Kobold und das Eisen ihm sehr an. Die mit vieler Mühe vervielfältigten Versuche über die Reinigung desselben

Halbmetall kömmt eher in Fluß, als nachdem es völlig glühet; verkalcht man es, so wird es grün wie ein Malachit, und zum Theil verflüchtiget; sein Kalch giebt, mit Borax geschmolzen, ein hyacinthfarbenes Glas.

Die Schmelzung der Metalle, wobey man die Absicht hat, solche in kleine Kügelchen zu zertheilen, erhält die Benennung der **Körnung** (granulation); eine wichtige Bereitung in unendlich vielen Umständen, wo man verlangt, daß diese Stoffe, um die Wirkung der Auflösungsmittel durch Vervielfältigung der Berührungspunkte zu begünstigen, eine große Oberfläche darbieten sollen.

Will man ein Metall körnen, so schmilzt man es und gießt es nach und nach in ein mit Wasser angefülltes Gefäß, worin man mit einem Besen rührt [156]); die durch das Rühren zertheilten Theile werden im Wasser hart, ehe sie den Boden des Gefäßes erreichen; sie behalten die kugeliche Gestalt, weil sie im Augenblicke des Erkaltens keinen ihnen verwandten Stoff berühren, so daß alle ihre Anfänge der Anziehung ungehindert folgen, welche sie um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt heftet; die Ursache dieses Erfolges ist also dieselbe, welche dem Queckſilber in einem eisernen Mörser eine rundliche, in einem Gefäße von Gold, Zinn oder einem andern Metalle aber, welches

selben von solchen Metallen, und in wie weit seine angegebenen Eigenschaften davon mit abhängen, findet man in Herrn Bergmanns Abhandlung vom Nickel, die im Magazin vor Aerzte St. IX. S. 817. ff. übersetzt steht. W.

156) Am bequemsten ist es, wenn die Ruthen um eine hölzerne Welle gebunden sind, die in der Körnmaschine waagrecht lieget, und während dem Eingießen des fließenden Metalls beständig umgedreht wird. W.

welches eine Anziehung auf selbiges äußert, die eine Verwandtschaft bewirken kann, eine hohle Oberfläche giebt.

Bley und Zinn, welche in einem geringern Grade der Hitze im Flusse gehalten werden können, körnt man auch, indem man sie in Büchsen gießt, die mit Kreide ausgerieben sind, und welche man sehr schnell schüttelt.

Da die Einsenkung des geschmolzenen Kupfers ins Wasser allemal mit einem Platzen verknüpft ist, so würde es sehr gefährlich seyn, wenn man die Körnung dieses Metalles durch dieses Verfahren ohne gewisse Vorsicht unternehmen wollte; in England verrichtet man sie doch, aber mit Hülfe eiserner Siebe, welche nur sehr wenig davon zur Zeit durchlassen.

Die **Legirung** (alliage) ist noch eine Operation, welche man mit den Metallen vermöge des Feuers vornimmt. Ob sie sich gleich gewiß genug nur vermöge einer verhältnißmäßigen Verwandtschaft mit einander vereinigen, so bedürfen sie doch nichts desto weniger eines gemeinschaftlichen Auflösungsmittels, nämlich der Feuerflüßigkeit. Nur das Queckſilber greift vor sich einige Metalle an, in so weit es selbst flüßig ist; wir werden von demselben folglich als einem besondern Auflösungsmittel handeln, aber aus eben derselben Ursache alle metallische Verbindungen, die ohne dasselbe nicht bewerkstelliget werden können, unter den vermöge des Feuers zu bewirkenden Auflösungen begreifen.

Die Legirung zweyer Metalle ist eine neue Zusammensetzung, welche nach der allgemeinen Regel Eigenschaften der darin eingehenden Stoffe erhalten muß, und dies ist auch in gewissem Maaße wahr; aber es würde wider unsere Theorie streiten, wenn dieser Erfolg beständig und in den strengsten Verhältnissen zutreffen sollte, weil die aus dem Zusammentritte zwoer Gestalten entstehende Verwandt-

wandtschaft nicht nothwendig die Verhältnisse derselben zu einer dritten abändert; weil die unendlich verschieden abweichende Anziehungskraft, welche diese Anfänge verbindet, durch die Wirkung eines andern Auflösungsmittels überwogen werden, oder sich nach Beschaffenheit ihrer Gleichwägung in einem Gleichgewichte mit demselben halten kann; weil endlich die Zusammensetzung zweyer Anfänge zuweilen Eigenschaften verursachen muß, welche beyden fremd sind. Die Chemie liefert eine große Menge von Beyspielen solcher Ausnahmen, und welche alle Eigenschaften ohne Unterschied zu betreffen scheinen. So wird das mit dem Silber legirte Gold dadurch nicht im Scheidewasser auflöslich; so beweiset die Saigerung, daß das Kupfer an der Schmelzbarkeit des Bleyes, womit es versetzt ist, keinen Theil nimmt; auf der andern Seite wird ein Gemenge zweyer sehr leichtflüßiger Stoffe schwerflüßiger, als einer derselben, wie man solches bey Gelegenheit der Versetzung des Zinns mit dem Schwefel bemerkt hat, da hingegen das Bley und der Wismuth durch die Versetzung mit einander eine solche Geneigtheit zur Flüßigkeit erhalten, daß man blos durch die Verbindung des festen Amalgama's beyder Metalle ohne Wärme ein flüßiges Amalgama erhält [157]). Eben dasselbe gilt von den übrigen Eigenschaften: das Gold wird durchs Zinn brüchig, welches doch selbst sehr dehnbar ist; die Dichtigkeit der Versetzung ist bald geringer, bald beträchtlich größer, als die der beyden dazu genommenen Metalle;

157) Zween Theile Bley und Zinn geben mit vier Theilen Wismuth ein zusammengesetztes Metall, das schon in der Hitze des siedenden Wassers fließt. S. Valent. Rosens Abhandlung von der Vermischung einiger Metalle, welche im kochenden Wasser die laufende Gestalt des Queckfilbers annehmen, im Stralsund. Magaz. B. II. S. 24. u. f. M.

Metalle; die Farben entsprechen den Verhältnissen der Mischung nicht genauer; endlich scheint die Anziehbarkeit des Eisens vom Magnete durch die Verbindung desselben mit dem Spießglaskönige mehr, als durch jede andere Verbindung, geschwächt zu werden.

Man kann hieraus schließen, was für einen Reichthum von verschiedenen Eigenschaften die Chemie durch die Legirungen bewirken kann, indem sie dazu mehrere Theile nimmt, und die Verhältnisse abändert; indessen können wir doch nur noch einige Begriffe von den einfachen Legirungen liefern, welche wir größtentheils dem berühmten Herrn Gellert zu danken haben.

Das Gold verbindet sich mit dem Silber, und erhält dadurch eine blässere Farbe.

Es verbindet sich mit der Platina, und eben die Furcht, daß es durch dieses neue Metall verfälscht werden möchte, hat die spanische Regierung vermocht, die Gruben desselben zuwerfen zu lassen [158]).

Es verbindet sich mit dem Kupfer; dieses Metall vermindert seine Dichtigkeit stärker, als solches nach den Verhältnissen der Mischung geschehen sollte, macht es klingender, erhöhet seine Farbe, giebt ihm mehr Festigkeit, ohne seine Dehnbarkeit sehr zu vermindern; daher ist die Anwendung dieser Versetzung bey den Goldarbeitern und auf den Münzen sehr gemein geworden, doch

158) Vielmehr, die Sammlung und Ausführung desselben zu untersagen. Denn noch ist es nicht ausgemacht, daß es in eigenen Gruben gefunden werde. Vielmehr stimmen die mehresten Nachrichten darin überein, daß die Platina theils im Sande einiger Flüsse gefunden, theils bey der Ausmahlung des Goldes durchs Queckſilber mit zurückbleibe. M.

doch daß sie in den durch die Gesetze festgesetzten Verhältnissen bleibe.

Vom Zinne wird das Gold brüchig; es verliert seine Dehnbarkeit schon, wenn es nur den Dämpfen dieses Metalls ausgesetzt ist.

Mit dem Eisen verbindet sich das Gold, und erleichtert seine Schmelzung; daher sagt Herr Gellert, daß das Gold zur Löthung kleiner Stahlarbeiten gebraucht werden könnte.

Die Versetzung des Goldes mit dem Bleye wird täglich zum Behufe des Abtreibens auf der Capelle gemacht.

Die Platina verbindet sich beynahe mit allen Metallen, und fließt leicht mit denselben. Herr **Bowles** glaubt, daß die Versetzung derselben mit dem Kupfer in Kanonengießereyen sehr vortheilhaft werden könnte.

Wir haben die Platina mit Eisen versetzt; wir haben diese vom Herrn **Marggraf** vergeblich versuchte Verbindung durch Hülfe des Flusses erhalten, von welchem wir die Zusammensetzung beschrieben haben; sie übergeht alle bekannte metallische Stoffe an Harte, läuft an der Luft nicht an, und möchte daher mit Nutzen zu den Spiegeln der Fernröhre gebraucht werden können.

Das Silber leidet dieselben Legirungen, welche mit dem Golde angehen; es verbindet sich mit diesem in allen Verhältnissen, wie auch mit dem Kupfer, aber mit dem bemerkungswürdigen Unterschiede, daß das Kupfer dem Silber eine größere eigenthümliche Schwere mitzutheilen scheint.

Mit dem Eisen verbindet sich das Silber; aber seine Verwandtschaft zu diesem Metalle ist geringer als die des Goldes, stärker als die des Kupfers; mit dem Nickel verbindet es sich nicht.

Vom Zinne wird es brüchig, vom Bleye bey der Saigerung mitgeführt und dem Kupfer entzogen, zu welchem es eine geringere Verwandtschaft hat; es wird auch leicht mit demselben beym Abtreiben auf der Capelle verbunden.

Das Bley verbindet sich gut genug mit der Platina, und macht sie viel leichtflüßiger, wie wir, da wir von der Abtreibung derselben redeten, erwähnt haben.

Bley und Zinn geben eine Versetzung, die leichter fließt, als beyde Metalle vor sich, und daher bey den Zinngießern zur Verzinnung des Eisens, und in andern Künsten sehr gebräuchlich ist.

Das Zinn verbindet sich mit dem Kupfer, hängt der Oberfläche desselben an, wenn solche nur abgescheuert (decapée), d. i. volkommen rein und eben ist, selbst bey einer mäßigen Wärme; auf dieser Eigenschaft beruhet die so nothwendige Kunst der Verzinnung, wenn wir uns den, mit dem Gebrauche der kupfernen Geschirre verbundenen Gefährlichkeiten nicht aussetzen wollen.

Kupfer und Zinn dringen beym Zusammenschmelzen in einander und geben eine Versetzung, die eine größere eigenthümliche Schwere hat, als keines beyder Metalle; dies ist das Bronze, Erz (airain), oder Glockengut.

Das rothe Kupfer giebt durch Schmelzen, oder vielmehr Cementiren, mit dem Zink ein zusammengesetztes Metall, welches gelbes Kupfer oder Meßing (laiton) genannt wird, dichter, leichtflüßiger und dem Ansetzen des Spangrüns weniger unterworfen ist.

Dieselbe Versetzung erhält in verschiedenen Verhältnissen eine höhere oder dunklere Farbe, und sodann die Benennungen des Pinschbacks, Similors, Tombaks, Mannheimischen Goldes u. a. m.

Das

Das Eisen und Zinn geben noch eine sehr gemeine Verbindung. Um das Zinn auf die Oberfläche des Eisens zu heften, darf dieses nur von allem Roste und andern Stoffen befreyet seyn, und sein Brennbares während der Arbeit nicht verlieren. Daher setzt man Salmiak zu dem Zinne, und so wird das verzinnte Eisen (fer entamé) bereitet; zu den weißen Blechen (fer blanc) werden schwarze Eisenbleche mit Sand rein gescheuert, in einem von Rockenmehle sauer gewordenen Wasser völlig rein gebeizt, und darauf in geschmolzenes Zinn getunkt.

Das Eisen wird durchs Kupfer recht gut gelöthet, welches eine gewisse Verwandtschaft zum Grunde setzt; man bringt Borax mit dem Kupfer auf die zu löthende Stelle, damit das von diesem Salze entstehende Glas die Verkalchung der Metalle verhüte, und sie vor der Berührung der Luft bewahre.

Obgleich Herr Brandt versichert hat, daß drey Theile Bley mit einem Theile Eisen durch Schmelzen mit dem schwarzen Flusse zusammengegangen wären, so zweifelt doch noch der größte Theil der Chemisten an der Möglichkeit dieser Verbindung. Die Wahrheit ist, daß solche, wegen der Schwerflüßigkeit des einen Metalles und der Leichtigkeit, mit welcher das andere fließt, verkalcht und verglaset wird, nur sehr schwer zu bewerkstelligen ist; indessen haben wir in einem mit Kohlengestübe gefütterten Tiegel siebenhundert neun und sechzig Grane Bley und dreyhundert vier und achtzig Grane Eisenfeilspäne mit doppelt so viel, dem Gewichte nach, von unserm Flusse eingesetzt, und nach der Schmelzung einen König erhalten, welcher zweyhundert und vier und dreyßig Grane mehr als das Bley wog, und sichtbarlich aus zween Königen entstanden war: der eine hiervon war breiter, lag unten, und hatte völlig die Weiche des Bleyes; der andere hatte einen kleinern Durchmesser, ward weder vom Messer noch

von der Feile angegriffen, war sehr magnetisch und zeigte einen schönen Anschuß; überdem erwies ein senkrechter Durchschnitt des untern Königes, daß beyde vollkommen an einander hiengen und zusammen nur einen einzigen Klumpen bildeten; das übrige von den Eisenfeilspänen hatte verschiedene Kügelchen gegeben, welche in dem Flusse verstreuet waren.

Das Spießglas, nämlich der Spießglaskönig, vereiniget sich mit allen Metallen, ausgenommen dem Wismuth; es vermindert die Dichtigkeit des Zinnes, Eisens, Zinks, und vermehrt die der übrigen; es geht in die Zusammensetzung der Druckerschriften ein, und beträgt darin den achten Theil, um die Weiche des Bleyes zu verbessern.

Der Wismuth verbindet sich nicht mit dem Zinke, Arsenik, auch nicht mit dem Kobolde, nach der Beobachtung des Herrn **Baume'**; mit allen übrigen metallischen Stoffen läßt er sich vereinigen: in der Versetzung mit dem Kupfer bleibt die eigenthümliche Schwere im Verhältnisse der Versetzung; bey den übrigen wird die Dichtigkeit theils vermehrt, theils vermindert.

Die Versetzungen des Zinnes mit dem Zinke, Eisen und Spießglase erhalten eine geringere eigenthümliche Schwere, als die Summe der Gewichte beyder Metalle beträgt; die Verbindungen mit den übrigen Metallen erhalten eine größere Dichtigkeit; mit dem Nickel vereiniget er sich nicht.

Der Kobold hat nur wenige Geneigtheit, sich mit dem Bleye und Arsenik zu vereinigen; er scheint nur ein Siebentel Silber halten zu können; den Wismuth ausgenommen, verbindet er sich gut genug mit allen metallischen Stoffen.

Der Nickel läßt sich endlich mit allen Metallen, das Silber und den Zink ausgenommen, vereinigen 159).

Ehe wir das Mineralreich verlassen, haben wir noch das Erdharz zu betrachten, einen Stoff, der mit zu demselben gehört, ob er gleich seine Entstehung ursprünglich dem Gewächsreiche zu danken hat.

Alle Erdharze geben durch Destilliren, unter den Handgriffen, welche wir bald bey Gelegenheit dieser Operation anzeigen werden, zuerst Wasser, denn eine saure, oft schwefelige Flüßigkeit, ein dünnes Oel, das von der Art des Bergöls, oder sogar der Naphthe ist, ein trocknes flüchtiges Sauersalz, endlich ein schwarzes dickes Oel; was im Gefäße zurückbleibt, ist ein kohliger Todtenkopf, von verschiedener Dichtigkeit und in größerer oder geringerer Menge, nach Beschaffenheit und Menge der Erde, welche den Grundtheil ausmachte, und welche im Bernstein, Gagat, Bergpech und den Steinkohlen sehr verschieden steckt; das Bergöl oder mineralische Oel enthält nicht leicht mehr davon, als das ölige Product von der Destillirung der übrigen Erdharze.

Verbrennt man die Erdharze in offenem Feuer, so zeigen sie keine andere Erscheinungen, als welche bey der Verbrennung der Gewächse zu bemerken sind; nur unterscheiden sie sich durch den eignen erdharzigen Geruch: zuweilen auch durch einen deutlichen Schwefelgeruch; doch ist dieser Schwefel bey diesem Minerale nur zufällig; eini-

159) Ueber alle diese bisher flüchtig angeführte Versetzungen will ich, um viele Anmerkungen zu vermeiden, auf die Bemerkungen der Herren Wallerius, Baume', und andere in meinem Grundrisse §. 1068. 1070-1073. 1075. 1077-1082. auch bey Gelegenheit der Lothe §. 1180-1183. angeführten Schriften und Schriftstellen verweisen. W.

ge Arten halten mehr, andere weniger davon; wir haben durch die genaue Zerlegung des Erdharzes von Montcenis in dieser Provinz [160]) gezeigt, daß solches in diesem Betrachte eine der besten Steinkohlen, und zur Behandlung der Metalle, selbst zur Reducirung des Eisens im Großen, eine der geschicktesten sey.

Wir haben den Ausspruch dieser Untersuchung durch ein Vergleichungsverfahren bekräftiget, welche den Künsten, wobey man sich dieses Brennmaterials bedient, sehr nützlich seyn kann.

Schließt man eine kleine eiserne Stange in einem Tiegel mit Kohlenstaub umgeben so ein, wie wir solches bey dem Stahlbrennen erwähnt haben, und hält diesen Tiegel zwo Stunden lang in einem heftigen Feuer, so wird die kleine Stange Eisen um so viel stärker verändert worden seyn, je mehr Schwefel die Steinkohle enthält, aber um so viel weniger, je mehr sich solche der Beschaffenheit der Gewächskohle nähert; durch diese Probe, welche keine Zweydeutigkeit übrig läßt, haben wir die Vorzüglichkeit der Kohle von Montcenis bestätiget.

Die Asche, welche die mehresten Steinkohlen zurücklassen, hat das Ansehen einer metallischen Schlacke. Solches kömmt 1) von einem Anfange der Verglasung, welche wahrscheinlicher Weise durch die darin befindliche Bittersalzerde verursacht wird, 2) von der Feuerbeständigkeit der vererzenden Säure; eine Gewächskohle, über welche

160) S. Herrn von Morveau Vorlesung über die chymische Untersuchung der Steinkohlen von Mont-Cenis in Burgund, in Sammlung aus Rozier Beobb. B. II. S. 33-36. und über die Anwendung der Steinkohlen beym Schmelzen des Eisens, ebendas. S. 36-38. M.

welche man Vitriolsaures abgezogen hat, zeigt eben so ein blasiges und glänzendes Ansehen.

Der Todtenkopf von der Destillirung des Bernsteins läßt, wenn er an der freyen Luft verkalcht wird, eine wenige braune Asche zurück, aus welcher der Magnet Eisentheile anzieht.

Um das Bernsteinöl weiß zu erhalten, rectificirt man solches, nachdem man es durch einen Scheidetrichter von dem flüchtigen Geiste geschieden hat. Das beste Verfahren ist das von dem Herrn Rouelle angezeigte, welches darin bestehet, daß man dieses Oel mit Wasser in ein Destillirgeräthe thut; das dünnste geht während dem Aufwallen mit diesem Zwischenmittel über, welches ihm nichts Fremdartiges mittheilen kann.

Wir haben angezeiget, daß die Erdharze ihren Ursprung aus Gewächsstoffen hätten; die Zerlegung derselben liefert den Beweis hiervon. Es folgt in der That daraus, daß es nur ein durch die Mineralsäuren abgeändertes Oel sey; und gießt man eine Säure von solcher Art zu einem Gewächsöle, so erhält man einen festen schwarzen Körper, der dem natürlichen Erdharze sehr nahe kömmt, mit demselben Geruche brennt, eben solche Asche zurückläßt, und endlich nicht weiter davon unterschieden ist, als alle Producte der Kunst von den Werken der Natur, weil die Folge der Zeit nicht die Verbindungen vorbereitet, noch die Anschüsse vollkommen gemacht, und den allemal kennbaren Eindruck des Zusammentritts der Ursachen hinterlassen hat, welche mit der Zeit verändert und abgeändert werden.

Die Erfahrungen des Herrn Bourdelin [161]) zeigen, daß das Oel des Bernsteins durch die Salzsäure erhärtet ist; das flüchtige Salz, welches er liefert, und welches ihm eigen ist, ist, diesem Chemisten zu Folge, eine reine, blos durch den öligen Grundstoff selbst ohne Zwischenkunft des flüchtiglaugensalzigen Grundtheils mittelsalziger Art gewordene Säure. So viel ist gewiß, daß, wenn man ein Gemenge von zween Theilen reinem Salpeter und einem Theile Bernstein verpuffen läßt, der ölige und brennbare Stoff dieses Minerals zerstört, und aus dem Laugensalze des Salpeters ein Mittelsalz wird, aus welchem die Vitriolsäure einen Salzgeistgeruch entbindet, und dessen Auflösung das Queckfilber und Silber in eben der Art, wie die Salzsäure, niederschlägt [162]). Die Kunst ist noch nicht so weit gelangt, daß man die Verbindung dieser Säure mit den Oelen hätte nachahmen können.

* * *

Das Feuer wirkt auf alle Stoffe aus dem Gewächs- und Thierreiche; aber seine Wirkung ist einförmiger, ihre Grundstoffe weniger verschieden bewirkt (diversifiés), ihr Gewebe weniger im Stande ihm zu widerstehen, und man kann alle Erfolge auf drey hauptsächliche Operationen zurückbringen. Das Feuer kann nämlich als ein Auflösungsmittel der Stoffe dieser beyden Reiche betrachtet werden, oder es scheidet ihre Bestandtheile, und stellet sie in dem Zustande einfacher Grundstoffe dar, oder es bringt sie in verschiedene Verbindungen.

Die

161) Mém. sur. le Succin, in *Mém. de l'Acad. des Sciences*, à Paris v. J. 1742. W.

162) Solchem widersprechen die Erfahrungen des Herrn Carthenfers (Obs. de relatione Succini versus Nitrum, in den *Act. Mogunt.* T. II. S. 379-387.) W.

Die Operationen, von welchen die Rede ist, sind die Destillirung, Verbrennung und Einäscherung.

Die Destillirung ist eine Operation, durch welche man die flüßigen Grundstoffe der Körper, welche in verschiedenen Graden flüchtig sind, mit Hülfe der Hitze scheidet und sammlet.

Diese Operation wird in Gefäßen angestellt, welche die Dämpfe zurückzuhalten und zu verdicken geschickt sind. Man unterscheidet drey Arten derselben.

Die erste, nach aufwärts (par ascensionem), ist die, welche in Brenngeräthen angestellt wird, auf welchen ein mit einem Kühlfasse, zuweilen auch mit einer Schlangenröhre versehener Heim sitzt.

Die zwote Art der Destillirung ist die, welche in Gefäßen angestellt wird, die Retorten genannt werden, deren Schnabel zur Seite aus den Oefen geht, woher sie auch die Destillirung zur Seite (ad latus) genannt ist.

Die dritte hat man die Destillirung nach unten (per descensum) genannt, weil man die Hitze wirklich über die zu destillirenden Stoffe anbringet, wodurch die Dämpfe gezwungen werden, nach unten zu entweichen, wo man ein Gefäß zu ihrer Aufnahme bereit hält. Da diese Methode dem natürlichen Laufe der Dämpfe entgegen ist, so liefert sie weit weniger, und ist daher auch ganz verlassen worden 162*).

Was bey den Destillirungen vorgeht, ist leicht zu begreifen. Es sind Verdunstungen in verschlossenen Gefäßen, die nach Beschaffenheit der Grundstoffe, welche man

162*) Doch gehört das Theerbrennen und die Saigerungen hieher. W.

sammlen will, stufenweise fortgehen, daß man nämlich zuerst die flüchtigsten, darnach die fixern abscheidet. Die größte Schwierigkeit besteht in der Regierung des Feuers, so daß die Scheidung langsam vor sich gehe, weil sie dann immer genauer ist, in der Anwendung des möglichst kleinsten Grades der Hitze, damit die Dämpfe weder einen feuerbeständigen Stoff, noch einen im zweyten Grade flüchtigen Soff mit sich über nehmen, auch keinen brenzlichten Geruch erhalten, endlich in der Verhütung der Zersprengung der Gefäße, welche nie außenbleibt, wenn die Dämpfe zu schnell aufsteigen und einander folgen, ehe sie in den Vorlagen verdickt werden können.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die Luft bey jeder Verflüchtigung, folglich auch bey jeder Destillirung ein nothwendiges Zwischenmittel ist. 1) Verdunstet eine jede Flüßigkeit in demselben Grade der Wärme viel geschwinder an der freyen Luft, als in Gefäßen, welche den Zugang derselben verhindern, oder nur verzögern. 2) Gehen die Verdunstung und Destillirung um so viel schneller vor sich, je eine größere Oberfläche der Flüßigkeit von der Luft berührt wird, daher man auch die niedrigen und weiten Kolben vorzieht. 3) Bemerkt der Herr Abt Rozier in seinem Mém. sur la maniere de faire le vin [163]), daß in luftleeren Gefäßen keine Destillirung erreicht werde.

Der Dampf einer Flüßigkeit ist also nichts anders, als der Erfolg ihrer Verbindung mit einer flüchtigern Flüßigkeit, welche zu einem Auflösungsmittel derselben dient; dieses

163) à Paris, 1772. 8. und in seinen Observat. sur la Physique &c. Janv. 1772. S. 53-69. Févr. S. 143-190. übers. Abhandlung von der besten Art, die Weine theils zum gemeinen Gebrauch, theils zum Versenden zu machen und zu behandeln — von dem Abt Rozier, Zerbst, 1773. 8. W.

dieses Auflösungsmittel ist eine Mischung von Feuer und Luft, und die Verdickung ist die Zerlegung des Dampfes, weil die umgebenden kalten Körper sich des Feuers bemächtigen, ohne welches die Flüßigkeit der Luft nicht mehr gleichwichtig bleibt.

Thut man einen beliebigen Stoff, von der Gattung der mit einem Geruche versehenen, in ein Destillirgeräthe, mit aufgesetztem Helm und vorgelegter Vorlage, so wird zuerst ein feines sehr riechendes Oel aufsteigen, in welchem besonders der Geruch seinen Sitz hat, und welches der Spiritus Rector (esprit recteur) genannt wird, welcher allgemeine Eigenschaften besitzt, die immer dieselben sind, welcher durch die Verbindung des Brennbaren mit einer sehr leichten Säure entstanden zu seyn scheint, aber nothwendig in Ansehung der Verhältnisse dieser Verbindung verschieden seyn muß, wie auch der Unterschied der, die geistige Gährung untergehenden, gewürzhaften Gewächse und derer, welche die saure Gährung untergehen, anzeiget.

Der Spiritus Rector ist viel zu zart, viel zu entzündlich, als daß man ihn vor sich allein fangen könnte; man muß ihm eine gewisse Menge Wasser darbieten, in welche er sich einkörpere, welche er in den Helm erhebe, und mit welcher er in der Vorlage verdickt werde; Stoffe, welche von Natur welches enthalten, bedürfen dieses Zusatzes nicht.

Diese Destillirung erfordert eine sehr gemäßigte Wärme, und daher vermeidet man die unmittelbare Anbringung des Feuers an das Gefäß; man begnügt sich, es in einen Kessel zu setzen, der einen Theil des Destillirgeräthes ausmacht, vermöge dessen die Wärme dem Kolben nur durch das dazwischen befindliche Wasser mitgetheilt wird; noch hat man anzumerken, daß man bey dieser

Operation

Operation keine stärkere Hitze geben müsse, als von dreyßig oder fünf und dreyßig Graden nach dem Reaumurischen Wärmemaaße 164).

Wir werden uns bey den Eigenschaften der wesentlichen Oele nicht aufhalten; sie werden den Gegenstand eines besondern Kapitels ausmachen, worin wir sie als flüssige Auflösungsmittel betrachten werden. Wir verweisen gleichfalls das Verfahren, die Säuren, den Weingeist und den Aether zu destilliren und rectificiren, auf verschiedene Kapitel, in welchen wir insbesondere mit jedem dieser Stoffe, den Mitteln ihn rein zu erhalten, und den ihm eigenen Verwandtschaften uns beschäftigen werden.

Will man die Zerlegung der Gewächse durch das Feuer vollenden, so wird ein Grad der Hitze erfordert, welcher ungleich beträchtlicher ist, als der des siedenden Wassers; dieser reicht nicht einmal zu, um das fette Oel überzutreiben, wenn man es nicht zuvor durch Auspressen abgesondert hat; man muß daher in Retorten arbeiten, die in einen Streichofen gelegt sind, und erhält aus beynahe

164) Mit diesem Spiritus Rector sieht es noch weitläuftig aus. Freylich geben manche Gewächse, die wenig Oel liefern, ein riechendes Wasser. Auch verflegt aus den ätherischen Oelen ein flüchtigerer feinerer Theil mit der Zeit, und alte Oele werden durch eine neue Destillirung mit frischen Gewächsen wieder gebessert. Von welcher Art derselbe aber sey, ist noch vielem Zweifel unterworfen. Mir scheint er zu den brennenden Geistern zu gehören. Daß man Wasser beym Destilliren der ätherischen Oele zusetzt, geschieht eben nicht, diesen Geist nach der hier gelieferten Erklärung zu fangen, sondern das Anbrennen zu verhüten. Wendet man ein Wasserbad an, so hat man keines Wärmemaaßes nöthig, indem die Hitze dann nicht stärker bewirkt werden kann, als daß das Wasser siede. W.

nahe allen Gewächsstoffen: 1) unschmackhaftes Wasser; 2) Säure; 3) ein flüßiges gemeiniglich rothes Oel; 4) eine erstaunliche Menge Luft, die zuweilen im Stande ist die Gefäße zu zersprengen, wie bey der Destillirung des Pockholzes und anderer harter Hölzer; 5) ein schwarzes dickes Oel; 6) endlich ein wenig flüchtiges Laugensalz; am Boden der Retorte bleibt eine trockene, sehr leichte schwarze Kohle zurück.

Das Wasser, welches zuerst aufsteigt, ist wahrscheinlicher Weise mit dem Gewächse nicht wesentlich verbunden gewesen; aber das Wasser, welches die trockensten Pflanzen liefern, welches nicht ehe aufsteigt, als nachdem das Feuer ihr Gewebe schon zerrüttet hat, war sicherlich einer ihrer Bestandtheile.

Eben dies gilt von der Luft, welche am Ende der Operation entbunden, und nur in dem Augenblick wieder eine mit einer Schnellkraft versehene Flüßigkeit wird, da das Feuer eine gänzliche Zerlegung oder Auflösung der übrigen Grundstoffe bewirkt.

Man ist noch nicht so weit gekommen, daß man die Beschaffenheit der Säure bestimmen könnte, welche die Gewächse durchs Destilliren geben, weil sie sehr fest an einem Antheile von Oel hängt, welches sie in einen seifenhaften Zustand versetzt, so daß sich solches mit dem Wasser vermischen läßt, ohne die Durchsichtigkeit desselben zu verringern; dieser Umstand läßt vermuthen, daß sie der Weinsteinsäure sehr nahe komme, und man hat sie anitzt in der Tamarisske (tamarin) erkannt.

Das erste Oel schwimmt auf dem Wasser, das letztere ist schwerer, mehr brenzlich; aber diese Eigenschaften rühren nur von der verstärkten Hitze her, deren Heftigkeit einen Theil des Oels in derselben Zeit verkohlt, da sie solches mit einer beträchtlichern Menge Säure aufzutreiben

treiben fähig wird. Man kann es von diesem rußigen Stoffe und überflüßiger Säure durch wiederholte Destillirungen befreyen, wodurch es immer leichter und flüßiger wird.

Alle Pflanzen liefern mehr oder weniger flüchtiges Laugensalz; es giebt einige, in welchen man glaubt, daß es von der Natur gebildet sey; von der Art sind die giftigen und stinkenden Pflanzen; aus den übrigen erhält man es durch die Destillirung, aber in verschiedenen Zeitpunkten, deren Bemerkung von großer Wichtigkeit ist. Die mehresten liefern solches nur nach den elastischen Dämpfen, da hingegen Pflanzen, welche viel wesentliches Salz, fettes Oel, Salpeter und Kochsalze enthalten, die scharfen Gewächse, wie die gegen den Scorbut dienenden, die wilde Gurke, die Raute u. a. m. sogleich flüchtiges Laugensalz liefern, welches von dem Wasser aufgelöset wird, woraus erhellet, daß es wenigstens nicht sehr gebunden gewesen ist; darnach folgt das trockne flüchtige Laugensalz, welches sich ästig an die Wände der Vorlage ansetzt, und welches man eigentlich als ein Werk des Feuers und einen Erfolg einer neuen Verbindung der entbundenen Stoffe ansieht [165]).

Der kohlige Todtenkopf des Senfs und einiger anderer Pflanzen dieser Classe enthält einen wahren Leuchtstein, der dem Harnphosphor ähnlich ist.

Die

165) So dachte man sonsten. Nach den mühsamen Versuchen des Herrn Wieglebs (chem Vers. über die alkalischen Salze Abschn. V.) bleibt aber kein Zweifel über die Präexistenz des flüchtigen Laugensalzes übrig, welche schon Hiärne und Wedel behauptet haben. Wenigstens werden wir den Destillirungen und der Fäulung die Erzeugung desselben nicht zuschreiben können. ꝛc.

Die Producte aller Zerlegungen der Gewächse durch das unmittelbar angebrachte Feuer sind also nicht viel weiter, als in Ansehung der Verhältnisse der gedachten Grundstoffe, verschieden; die Balsame und Harze liefern dergleichen auch; nur das Benzoe-Gummi giebt vor allen diesen Producten, durch eine Art von Sublimirung [166]) bey einem sehr gelinden Feuer, weiße glänzende Blumen, d. i. ein trocknes flüchtiges wesentliches Salz, welches ihm eigen, und wahrscheinlicher Weise aus einer Säure durch eine vollkommnere Vereinigung mit dem öligen Grundstoffe und einer leichten Erde entstanden ist, wodurch es die Beschaffenheit einer Leberart erhalten hat.

Alle thierische Stoffe geben, wie die aus dem Gewächsreiche, beym ersten Grade der Hitze durch Destilliren unschmackhaftes Wasser.

Wenn das Feuer anfängt sie zu zerlegen, so steigt vieles flüchtiges Laugensalz auf, das zum öftern mit fremden Stoffen beladen, aber leicht zu reinigen ist, und darnach als ein und eben derselbe, beständig mit gleichen Eigenschaften versehener Stoff befunden wird [167]); wir werden öfter

166) Es kann dieses trockene Sauersalz auch auf dem nassen Wege durch Kalchwasser ausgezogen, aus dieser neuen Verbindung durch zugesetzte Vitriolsäure ausgeschieden, und durch frisches Auflösen in siedendem Wasser und Crystallisiren in eben der flockigen Gestalt dargestellt werden. S. Anmärkningar om Benzoë-Sacter, af CARL WILH. SCHEELE, in *Vetensk. Acad. Handl.* Vol. XXXVI. v. J. 1776. S. 128-133. W.

167) Diese Reinigung geschieht am besten durch die Sättigung mit einer Säure, da das bewirkte Mittelsalz in der flüßigen Gestalt durch Seihen von dem beygemischten Oele geschieden, und aus demselben durch fixes Laugensalz das flüchtige rein entbunden werden kann. S.

Herrn

öfter als einmal Gelegenheit haben davon zu reden, theils bey der Erörterung der durch die Luft zu bewirkenden Auflösungen, wodurch es wie das fixe Laugensalz mittelsalziger Art wird, theils bey der Anzeige der sauren Salze, welchen es zum Grundtheile dient, theils bey der Betrachtung desselben als eines Auflösungsmittels, und wir werden alsdenn zeigen, daß es eines der Producte der faulen Gährung ist.

Das Blut, das Fleisch, die Knochen geben noch bey der Behandlung aus einer Retorte, wie die Gewächse, zuerst ein gelbes Oel, dann ein dickes stinkendes Oel und eine Säure; aber die Säure ist in viel geringerer Menge, sie steigt nur mit dem letzten Oele auf, ihre Stärke und Anhängung an den öligen Grundstoff erlauben ihr nicht, sich mit dem flüchtigen Laugensalze zu verbinden, und inzwischen gelangt man nicht eher zu einer sichtbaren Darstellung derselben, als wenn man die sie enthaltende Flüßigkeit zum zweyten male über zieht. Herr Macquer hat bemerkt, daß diese Flüßigkeit das blaue Papier nur nach der Verfliegung des flüchtigen Laugensalzes roth färbte. Nach dem Herrn Homberg ist die Säure in dem Blute der jungen Thiere häufiger; und man darf sich solches nicht befremden lassen, weil ihr Fleisch in der That merklicher sauer wird, ehe es in die Fäulniß übergeht.

Man darf das Oel, von welchem hier die Rede ist, nicht mit dem Fette verwechseln, welches wirklich eine Art eines festen Oels ist, aber sich weniger mit dem Wasser vermi-

Herrn Monnet Abhandlung von der Rectification und Reinigung des aus thierischen Substanzen erhaltenen flüchtigen Alcali, aus den *Melang. de Turin* v. J. 1761 - 1769. im Neuen Hamburg. Magaz. B. XVII. St. 97. S. 319. W.

vermischen läßt, in welchem die Säure häufiger steckt, nur so gebunden, daß sie blos durch das Ranzigwerden entbunden werden kann, und welches allein, wenn man es durchs Feuer zerlegt, alle übrige Grundstoffe der thierischen Zerlegung, das flüchtige Laugensalz ausgenommen, liefert.

Das wahre thierische Oel ist einer der Bestandtheile des gallertartigen Stoffs; es ist nicht flüchtig genug, um bey der Wärme des siedenden Wassers aufzusteigen; man erhält bey diesem Grade aus allen thierischen Theilen, sie mögen frisch oder verändert seyn, den Moschus, das Bibergeil und einige andere gleichfalls mit einem besondern Geruche versehene Stoffe ausgenommen, nur Wasser.

Das bekannteste thierische Oel ist das sogenannte Dippelsche, von einem der ersten benannt, der die Bereitung beschrieben hat. Das Verfahren besteht darin, daß man zerstücktes Hirschhorn mit den gewöhnlichen Handgriffen destillirt; daß man nämlich die Retorte nur auf zween Drittel anfüllet, an dem Hals derselben eine mit einem Stöpsel im Bauche versehene Vorlage anbringet, um die mit einer Schnellkraft versehenen Dämpfe auslassen und das Feuer stufenweise verstärken zu können.

Man zieht das Hirschhorn vor, weil es mehr reine Gallert enthält, da hingegen das Fleisch und Knochen Mark, Fett oder andere fettige Stoffe halten, welche das thierische Oel verändern können.

Man bedurfte sonsten zwanzig oder dreyßigmal wiederholter Rectificirungen, um das Dippelsche Oel zu erhalten; aber man hat gelernt, daß es genug sey, um es bey der dritten oder vierten Destillirung vollkommen zu haben, wenn man den Stoff durch einen langen Trichter in die Retorte bringt, weil ein einziger Tropfen des schwarzen Oels, der den Hals der Retorte beschmuzt hät-

te, nicht verfehlen würde, den ganzen übergegangenen Vorrath zu färben.

Von der Destillirung des Hirschhorns bleibt, wie bey allen Operationen dieser Gattung, ein kohliger Stoff zurück, welcher durch eine Verkalchung im offenen Feuer weiß wird, welches eine wahre Einäscherung ist; aber das Merkwürdige hiebey ist dies, daß die daraus entstehende Asche kein fixes Laugensalz enthält; viele Chemisten sehen solche als eine reine Kalcherde an; Herr Baume' glaubt, daß sie von einer thonigen Beschaffenheit sey, und man hat hierüber noch keine Gewißheit, als daß sie wirklich von den Eigenschaften beyder einige besitzt.

Die weiße Erde des Hirschhorns hat uns bey der Behandlung im Feuer mit viermal so vielem Weinsteinsalz, dem Gewichte nach gerechnet, nur ein blaues undurchsichtiges Schmelzglas, der gelöschte Kalch hingegen bey demselben Verfahren und in eben dem Feuer ein schönes sehr durchsichtiges, sogar wenig gefärbtes Glas gegeben; und hierin scheint die Erde des Hirschhorns der Bittersalzerde nahe zu kommen, welche, ob sie gleich vor sich durch ein heftiges Feuer schmelzbar ist, darum doch bey einem schwächern Grade des Feuers durch die Versetzung mit einem starken Antheil laugensalziger Schmelzmittel nicht geneigter ist, ein vollkommenes Glas zu geben.

Die Destillirung der drey Theile, welche sich durch eine von selbst geschehene Zerlegung aus der Milch ausscheiden, zeigt, bis auf einige Verschiedenheiten nach, dieselben Erscheinungen. Der molkige Theil giebt zuerst eine große Menge eines wenig säuerlichen Wassers; darauf wird der seifenartige Stoff, welchen er aufgelöset hielt, zerlegt, die Säure verläßt das Oel, dieses geht zu ihrer Zeit in die Vorlage über, und vermischt sich nicht

mehr

mehr mit dem Wasser, weil es nicht mehr in dem salzigen Zustande ist.

Bey der Destillirung des butterartigen Theils geht nach dem ersten flüßigen Oele eine Art einer rothen Butter über, welche in der Vorlage dick wird; und zu gleicher Zeit steigen weiße, sehr starke und durchdringende Dämpfe auf. Wenn man diesen dick gewordenen Stoff von neuem destillirt, kann man ihn von der Säure scheiden, welche mit ihm verbunden ist, und ihm diesen Zusammenhang giebt.

Der käsige Stoff liefert weniger Säure, kein Theil seines Oels ist im Stande zu gerinnen; aber das Oel, was zuletzt übergeht, ist sehr brenzlich, sehr dick, und sinkt im Wasser nieder. Diese Arbeit muß mit einem Käse, der von aller Butter und Molken frey ist, und vor aller fauligen Zerlegung angestellt werden, welche die Producte verändern würde [168]).

Wir dürfen eine wichtige Bemerkung über diese Operationen nicht auslassen, daß nämlich die Milch sowohl als das Unschlitt kein flüchtiges Laugensalz liefert, hingegen die Asche des kohligen Todtenkopfs von den Destillirungen derselben außer dem Kochsalze ein wenig fixes Laugensalz enthält, welches sie von den übrigen thierischen Stoffen unterscheidet, als welche viel flüchtiges Laugensalz liefern, und kein fixes zurücklassen. Herr Macquer hat bemerkt, daß die Kohle des käsigen Stoffs sehr schwer zu verzehren war, und nach einem sechsstündigen

168) Mit Hornbley destillirt giebt alter Käse einen wahren Harnphosphor, wiewohl in sehr geringer Menge. S. von einer Bereitung des Phosphorus aus Käse, aus einem Schreiben des Herrn D. Rapp in Beschäft. der Berlin. Gesellsch. Naturforsch. Freunde B. III. S. 424-427. W.

starken Brennen in freyer Luft noch den Salpeter zum Verpuffen brachte; dieselbe Erscheinung zeigte sich dem Herrn Spielmann bey der Verkalchung des Todtenkopfs von der Destillirung des Menschengehirns.

Die Ochsengalle lieferte dem Herrn Spielmann über die Hälfte von flüchtigem Geiste, von dem ihm ein Theil mehr mittelsalzig zu seyn schien, und ein wenig brenzliches Oel. Dies ist ein auffallendes Beyspiel der Veränderung, welche das Feuer bey den Zerlegungen thierischer Stoffe bewirkt; man wird hiervon durch dasjenige überwiesen, was wir anderwärts von der Galle zu erwähnen Gelegenheit haben werden, wenn wir von dem Aether, als dem wahren Auflösungsmittel derselben handeln werden.

Man muß dieselbe Bemerkung auf den Phosphor anwenden, dessen erste Destillirung ein äußerst heftiges Feuer fordert, da hingegen er mit einer schwachen Hitze aufgetrieben werden kann, wenn seine Grundstoffe einmal verbunden sind; der Harn liefert solchen am häufigsten. Herr Scheele hat sie in der Knochenerde selbst nach dem Brennen entdeckt, und es ist wahrscheinlich, daß sie in vielen andern Stoffen stecken. Wir werden den Auflösungen durch die, dieser Art vom Schwefel eigene Säure ein eigenes Kapitel bestimmen, woselbst man auch das Verfahren, ihn zu verfertigen, und zugleich die Untersuchung des Harns finden wird.

Die **Verbrennung** (combustion) ist von der Destillirung nicht weiter unterschieden, als daß sie in freyer Luft und nicht in verdeckten Gefäßen angestellet wird; daher kömmt es, daß 1) alle flüchtige Grundstoffe, d. i. das Wasser, die Geister, die wesentlichen Oele, das flüchtige Laugensalz, die sauren Grundstoffe und die schweren Oele zugleich aufsteigen, durch die geschwinde

Fort-

Fortreißung unter einander gemengt werden, mehr oder weniger fixe Erde mit sich nehmen und verschwinden, ohne eine andere Spur zu hinterlassen, als eine rußige Absetzung an den Wänden, welche sie berühren, und welche wir Ruß (suie), oder Ofenruß, Kienrauch (noir de fumée) nennen. Der Ruß liefert durch Destilliren selbst Wasser, flüchtiges Laugensalz und ein schwarzes Oel, welches einer vollkommenen Verbrennung entgangen war; zuletzt bleibt in der Retorte eine sehr aufgeschwollene Erde von einer kohligen Beschaffenheit zurück.

2) Ein anderer nothwendig zu bemerkender Unterschied zwischen der Destillirung und Verbrennung ist der, daß die erstere Kohlen, die letztere Asche, liefert; nun kömmt dieses einzig und allein von der Gegenwart der Luft bey der letztern; dieses ist so wahr, daß der kohlige Todtenkopf der Destillirungen leicht zu Asche wird, wenn man ihn im offenen Feuer verbrennt.

Man kann indessen behaupten, daß das, welches die Kohle ausmacht, die Verbindung des Feuers oder Brennbaren ist, welches die fixen erdigen und sauren Grundstoffe des Thieres oder Gewächses aufgelöset hat, eine wahre Leberart, in welcher das schwere schwarze Oel und die Säure mit der Erde genau verbunden sind; daß das, was den Zustand einer Asche ausmacht, die Verbindung derselben Stoffe mit der Luft ist, welche sich derselben bemächtiget, und das Brennbare in dem Augenblicke verjaget hat, da es sie auflösete, welche zu gleicher Zeit den größten Theil des Oels frey gemacht hat. Denn man mag bey der Verbrennung einer Kohle noch so viele Vorsicht anwenden, um die Verfliegung ihrer Erde zu verhüten, so verliert sie doch allemal $\frac{7}{8}$ am Gewichte, woraus man beurtheilen kann, wie zart ihre

Erde seyn muß, weil die Luft, welche sie erhalten hat, viel schwerer als das Brennbare ist, welches sie verloren hat.

Die ganze für das Hüttenwesen so wichtige Kunst des Kohlenbrennens muß daher auf dieser Theorie beruhen; sie muß nämlich auf der einen Seite die Erreichung der gänzlichsten Verbrennung des Gewächses und Verflüchtigung alles dessen, was derselben fähig ist, zur Absicht haben; auf der andern aber muß ihr Endzweck der seyn, daß man demselben alles Feuer oder Brennbare erhalte, welches es zurückhalten kann, nachdem es vollkommen von demselben aufgelöset worden ist, und solches daher sorgfältig für der Berührung der Luft bewahre, als welche nicht verfehlen würde, dieses Brennbare wegen seiner Verwandtschaft zu vertreiben und die Gewächserde zu Asche zu verändern.

Diese Veränderung ist die letzte Operation des Feuers auf die zum Thier- und Gewächsreiche gehörigen Stoffe. Es folgt aus dem, was wir eben gesagt haben, daß die **Einäscherung** (incineration) nur an freyer Luft geschehen kann. Jede Asche enthält mehr oder weniger Gewächs- oder mineralisches Laugensalz, so man durch Auslaugen daraus erhalten kann; ist dieses ein Werk der Operation selbst, oder hat solche nichts weiter gethan, als diesen Grundstoff von den Stoffen entbunden, welche ihn zuvor in der organischen Zusammensetzung gleichsam gebunden hielten? Diese Aufgabe ist eine von denen, über welche die Chemie Beobachtungen zur Bejahung und Verneinung derselben liefert, so daß, wenn die Gegenwart der fixen Luft, die Veränderung der eigenthümlichen Säure der Kohle, einen Einfluß auf die Erzeugung des Laugensalzes haben zu müssen scheinen, die Schlußfolgen aus diesem Grundsatze durch die von dem Herrn

Große,

Große, du Hamel, Marggraf und Rouelle [169]) beobachtete Ausziehung eines vollständigen Laugensalzes ohne Verbrennung, wie durch die besondere Beschaffenheit, welche das Laugensalz der am Ufer des Meeres wachsenden Pflanzen behält, verneinet werden. Wir werden uns über diese Fragen bestimmter erklären, wenn wir von den Laugensalzen, als Auflösungsmitteln, reden werden, aber wir scheuen uns nicht, hier zum voraus zu sagen, daß man sich mit dem Schließen nicht übereilen müsse, so lange man die Verwandtschaften der Luft in allen diesen Operationen nicht genau verfolgt hat. Wäre es z. B. möglich, daß, bey dem Verfahren des Herrn Marggrafs, die aus der Kreide durch die Säure entbundene fixe Luft an den Weinstein gienge, um das Laugensalz darin zu erzeugen, so würde daraus folgen, daß der Weinstein in der That nur einen Theil der zur Erzeugung des fixen Salzes nothwendig erforderlichen Materiale enthielte, und ihm der fehlende Theil ohne Unterschied durch den Weg der Einäscherung oder der Auflösung mitgetheilt werden könnte [170]).

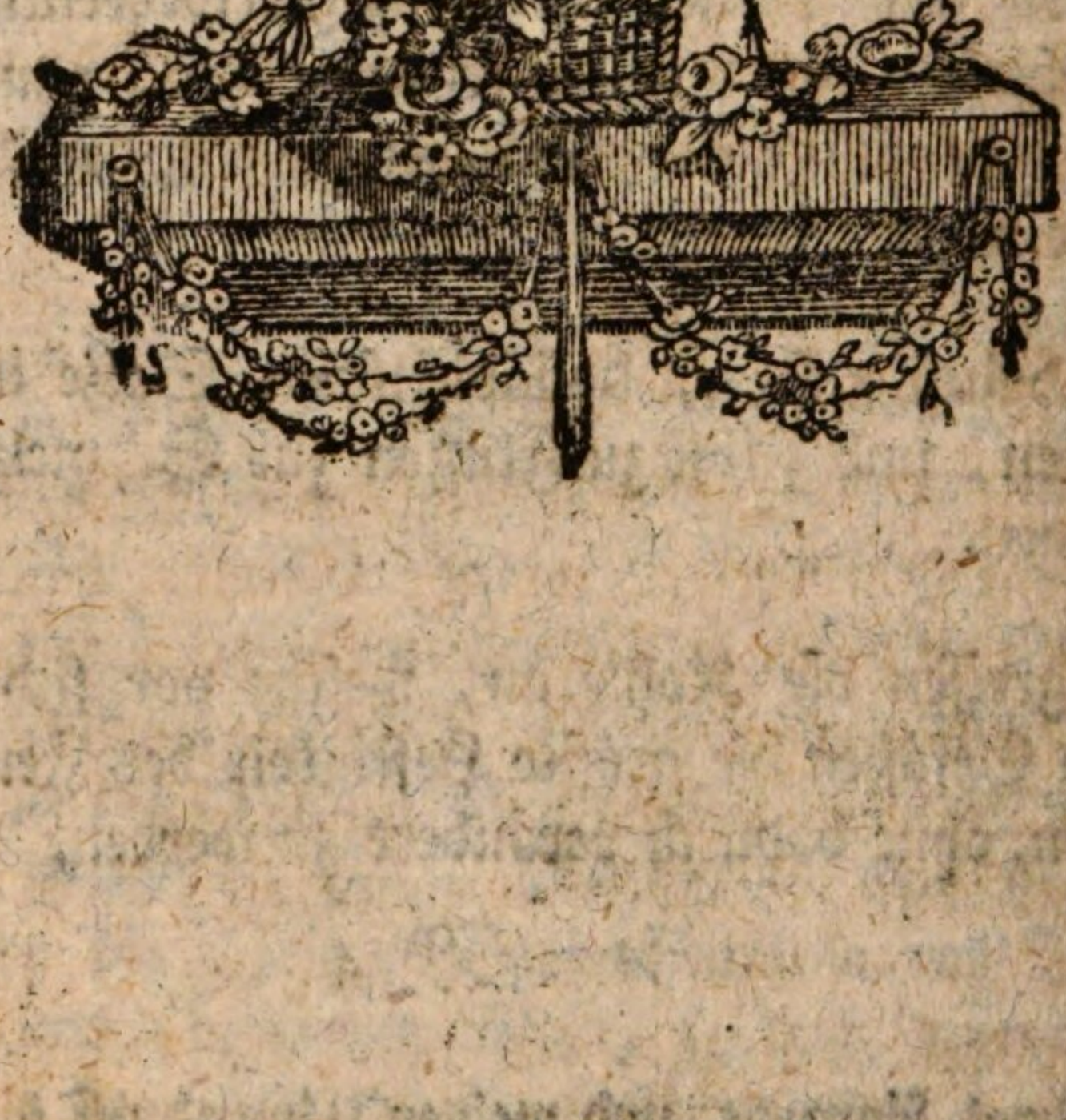
Wir haben gesehn, daß die fixen Salze im Feuer leicht fließen, und selbst zu Flüssen zur Schmelzung der Erden dienen.

Sie greifen die Kohle an, welche vor sich in verschlossenen Gefäßen die größte Heftigkeit des Feuers aushalten kann, ohne dadurch verändert zu werden.

169) Vergl. Anm. 95. und meinen Grundriß §. 854. und 859. M.

170) Die sogenannte fixe Luft ist doch kein wesentlicher Bestandtheil der Laugensalze, als solcher, da sie in den ätzenden fehlt. M.

Durch eine Behandlung im Feuer mit thierischen Stoffen erhalten sie die Eigenschaft, daß sie das Eisen blau niederschlagen; da sie denselben Grundstoff aber auch auf dem nassen Wege annehmen, so werden die Theorie und das Verfahren bey dieser Operation besser ihre Stelle in dem Kapitel von den Auflösungen finden, welche den Laugensalzen eigenthümlich sind.



Zweytes

Zweytes Kapitel.

Von den durch die Luft zu bewirkenden Auflösungen.

Die Luft ist, als eines der vier Elemente betrachtet, eine unschmackhafte, geruchlose, mit einer Schnellkraft versehene Flüßigkeit, deren reißende Bewegung auf das Gefühl einen merklichen Eindruck macht, von welcher der Herr **von Buffon** dargethan hat, daß man blaue Farbe an ihr unterscheidet, wenn die Gegenstände mehr durch die von dem obern Dunstkreise zurückgeworfenen Stralen der Sonne, als ihrem unmittelbar auffallenden Lichte, erleuchtet sind *).

Es ist wahrscheinlich, daß die Luft nicht wesentlich flüßig ist, daß sie diesen Zustand nur dem Feuer zu danken hat; aber man hat noch nie keinen Grad der Kälte bemerkt, woraus man denjenigen beurtheilen könnte, durch welchen sich ihr die Flüßigkeit benehmen ließe.

Die Luft ist schwer; wir beurtheilen solches sehr gewiß aus dem Barometer, wo ihr Gewicht das Queckfilber an acht und zwanzig Zolle über die Linie seines waagrechten Standes erhält. Die Versuche, welche die Academie zu Dijon angestellt hat, um die Ursachen der Abweichungen dieser Schwere in ungleichen Höhen zu entdecken, haben erwiesen, daß die auf der Oberfläche der Erde befindliche Luft zuweilen bis $\frac{1}{7}$ mehr wiegen kann, als die zwanzig Toisen darüber stehende **). Die eigen-

*) Supplement. Tom. I. S. 536.

**) Herrn Rozier *Observat. sur la Phys.* Tom. V. S. 314.

thümliche Schwere der Luft verhält sich zu der des Wassers ohngefähr wie 1 zu 1000.

Die Ausdehnbarkeit (dilatabilité) ist eines der hauptsächlichsten Merkmale der Luft. Sie ist im Stande, einen dreyßigmal so großen Raum einzunehmen, als sie vorhin einnahm, wenn sie eine starke Hitze erfährt.

Die Luft wird nicht allein durch die Kälte, sondern auch durch einen mechanischen Druck zusammengedrückt, wie man solches bey der Windbüchse siehet, und die Kraft, mit welcher sie sich bestrebet, ihren vorigen Raum wieder einzunehmen, welche ihre Schnellkraft ausmacht, ist dem Drucke angemessen, welchen sie erleidet.

Paracelsus und **van Helmont** hatten bey verschiedenen Operationen die Entbindung einer elastischen Flüssigkeit bemerkt, welche sie **Gas** nannten; **Boyle** nannte sie **künstliche Luft**: er erwies die Wahrheit dessen, so die ersten vorgegeben hatten, daß die Luft, welche unter der Gährung entbunden wird, den Thieren schädlich sey; er bemerkte, daß der Schwefel, Campher, Amber u. a. m. die Masse der Luft verminderten, in welcher sie brannten.

Der berühmte **Hales** ist der erste, welcher die Luft zu den chemischen Grundstoffen gerechnet hat; er sahe, daß sie die Körper, indem sie sich in denselben figirte, hart und schwer machte, ohne die Eigenschaft, ihre Schnellkraft wieder zu erhalten, zu verlieren; er unterschied die Operationen, bey welchen sie erzeugt wird, von denen, bey welchen sie verschluckt wird; er bezeichnete die verschiedenen Eigenschaften dieser Flüßigkeit, z. B. ihre Entzündlichkeit, ihre Schädlichkeit in Rücksicht auf das Othemholen, und die Verbrennung; er versuchte es, sie von den Grundstoffen, welche ihr diese Beschaffenheit gaben, zu befreyen; er ist es, der zuerst das Geräthe zu

den

den Destillirungen erdachte, wo man die entbundene Luft fangen und messen will (destillations pneumatiques). Hier folgen einige Beyspiele der vielfachen Versuche, welche dieser Physiker mit diesem neuen Werkzeuge über Stoffe aller drey Reiche angestellt hat, um die entbundene und verschluckte Luft zu messen.

	Cubiczolle entbundener Luft.
Während der Destillirung	
Von einem Cubiczoll Spießglas	28
Steinkohlen	360
Eichenholz	256
Weinstein	504
Unschlitt	18
Stein aus einem Menschen	516
Während der Gährung	
Von 26 Cubiczollen gequetschter Aepfel	968
Während der Verbindung	
Eines Cubiczolles Scheidewasser mit dem Spießglase	130
Eisenfeilspänen	43
	verschluckter Luft.
Zweyer Cubiczolle lebendigen Kalchs und eben so vielen Salmiaks	115
Eines Cubiczolles gepülverten Schwefels mit $\frac{1}{4}$ Eisenfeilspänen	43
Während der Verbrennung	
Zweyer Grane Phosphor	28
Eines Lichtes	78
Durch das Athemholen	
Einer Ratze in einer Glocke von 2024 Cubiczollen	$\frac{78}{2024}$
Eines Menschen, bis er dem Ersticken nahe war	$\frac{20}{71}$

Nach

Nach Hales hatte man beynahe keinen Schritt in dieser Bahn weiter gethan, als Herr Venel [171]) im Jahr 1750 bewies, daß die geistigen säuerlichen Wasser von Salz ihre Eigenschaften einer gewissen Menge von Luft zu danken hätten, (die er noch nicht von der Luft des Dunstkreises unterschied,) solche durch Zurückhaltung der während der Auflösung des mineralischen Laugensalzes im Salzsauren weggehenden Luft im Wasser nachahmte, und das hierbey vorgehende Brausen sehr gut erklärte, indem er es als eine Fällung der Luft während der Vereinigung der beyden andern Stoffe betrachtete.

So weit war man in der Luftchemie gekommen *), wie Herr **Black** aufklärende Erfahrungen über die fixe Luft bekannt machte, zu welchen die Herren **Macbride**, **Jacquin**, **Priestley**, **Lavoisier** und manche andere Gelehrte nach und nach die glücklichsten Entdeckungen hinzugefüget haben [173]).

So

171) Mém. sur l'analyse des eaux de Selters ou de Selz, in *Mém. présent.* T. II. W.

*) Man hatte ein 1630 von J. Rey, einem Arzt in Perigourd, herausgegebenes Werk ganz vergessen, worin er behauptete, daß die Vermehrung des Gewichtes der metallischen Kalche von der daran gehefteten Luft herrührete, und welches ihm, dem Herrn Bayen zufolge, die Ehre der ersten Erfindung zueignet. Herrn Rozier *Observ. de Phys.* T. V. S. 47.] [172])

172) Der Titel dieses Werks ist: JEAN REYS Essais sur la recherche de la cause par la quelle l'étain & le plomb augmentent de poids, quand on les calcine, à Bazas, 1630. 8. W.

173) S. meinen Grundriß §. 370. 371. Die §. 371. d. gedachte Abhandlung des Herrn Bergmanns steht unter dem Titel: Commentatio de acido aëreo in *Nov. Act.*

So vieler zusammentretender Versuche ungeachtet ist doch dieser Gegenstand ziemlich neu, und wir fühlen gar wohl, wie schwer es sey, eine Menge von Thatsachen, welche beynahe nur angekündiget sind, und von welchen man noch nicht alle Schlußfolgen hat wahrnehmen und mit einander vereinigen können, in einer guten Ordnung und der Anfangsgründen gebührenden Kürze vorzutragen; da wir aber diese Lücke auszufüllen verpflichtet sind, so haben wir die Genugthuung, zu sehen, daß wir zur Erklärung dieser Thatsachen keine neue Meynungen auszudenken nöthig haben werden, sondern daß sie bisher ganz natürlich in die allgemeine Theorie passen, von welcher wir schon so viele Proben gegeben haben. Wir wollen mit der Erörterung der Grunderfahrungen dieser Lehre anfangen.

I. Wir haben schon bey Gelegenheit der Verkalchung durchs Feuer gesagt, daß der Kalchstein bey dieser Operation zuweilen über die Hälfte von seinem Gewichte verliere, und dieser Verlust beynahe gänzlich von der fixen Luft herrühre, welche mit einem Zischen entbunden wird. Um sich davon zu überzeugen, darf man nur anstatt des gewöhnlichen Destillirgeräthes eine Retorte mit einem langen zurückgebogenen Halse wählen, der unter eine mit Wasser angefüllte und in ein großes Gefäß gestellte Glocke geht; so wie die Verkalchung vor sich geht, wird die entbundene Luft in die Glocke gehen und den Platz des Wassers einnehmen, welches sie niederdrückt [174]). Die Retorte

Act. Vpsal. Vol. II. S. 108-158. Von der im Anhange S. 767. angeführten Dissertation des Herrn Corvinus ist der zweyte Theil 1777. herausgekommen. W.

174) Eine solche Einrichtung mit einer Pumpe, die gefangene Luft wieder in andere Gefäße zu bringen, findet man in LAVOISIER *Opuscul.* S. 260-264. beschrieben, und Pl. II. Fig. 10. gezeichnet. W.

Cubiczolle fixe Luft in die Glocke über, ohne den beym Durchgange durchs Wasser eingesogenen Theil zu rechnen, und das wiederhergestellte Queckfilber wird nur sieben Quentchen und achtzehn Grane wiegen. Hat man die Reducirung ohne einen kohligen Zusatz angestellt, so wird die entbundene Luft den Raum von acht und siebenzig Cubiczollen einnehmen, und von der erstern durch verschiedene Eigenschaften, besonders dadurch verschieden seyn, daß sie sich, selbst durch Schütteln, nicht mit dem Wasser vermischen läßt; man nennt sie **dephlogisticirte** (dephlogistiqué, ihres Brennbaren beraubte) Luft.

V. Wenn man eine gewisse Menge eines Metalls im Salpetersauren auflöset, und durch Kreide niederschlägt, so findet man einen ansehnlichen Zuwachs am Gewichte, selbst nachdem der Niederschlag ausgesüßet und getrocknet worden ist; der Zuwachs ist minder beträchtlich, wenn man die Fällung durch Kalch bewirkt hat; es findet sich gar keiner, wenn man das Metall durch ein anderes niederschlägt.

VI. Löset man zwo Unzen und neunzehn Grane Queckfilber im Salpetersauren auf, und bedient sich dabey der Num. II. beschriebenen Zurichtung, so gehen hundert und sechs und neunzig Cubiczolle Luft in die Glocke über. Diese wird **Salpeterluft** (air nitreux) genannt, vereiniget sich nicht mit dem Wasser, und ist unfähig, Mittelsalze mit den Laugensalzen zu liefern. Mit $\frac{6}{11}$ (dem Raume nach) dephlogisticirter Luft gemischt, giebt sie rothe Dämpfe, verdickt sich plötzlich im Wasser, und macht solches, nach dem Grade ihrer Stärke, zu Scheidewasser oder rauchender Salpetersäure.

Versetzt man sie mit eben so viel gemeiner Luft, so verschluckt sie aufs höchste den vierten Theil derselben; sie bedarf $\frac{24}{11}$, dem Raume nach gerechnet, um gesättiget zu

werden,

werden, und der nicht verschluckte Theil ist weder zum Othemholen der Thiere, noch zur Verbrennung oder Verkalchung tauglich [177]).

Mischt man sie mit einer lange eingeschlossenen und mit Ausdunstungen angefüllten (mephitischen) Luft, oder einer solchen, welche schon zu einer Verbrennung oder zum Othemholen angewandt worden ist, so bemerkt man keine Verschluckung.

Auf der andern Seite wird das aufgelösete Queckstber zweyhundert sechs und vierzig Cubiczolle dephlogisticirte Luft zurückbehalten haben, welche man durch die Wiederherstellung des Metalls in seine laufende Gestalt frey machen kann. Durch diese schöne Zerlegung hat Herr **Lavoisier** erwiesen, daß ein Pfund Salpetersäure, die ein wenig rauchte, beynahe eine Unze und ein und funfzig und ein Viertel Grane Salpeterluft, eine Unze, sieben Quentchen, zwey und einen halben Grane dephlogisticirte Luft nud dreyzehn Unzen achtzehn Grane Wasser enthielt.

VII. Während der Auflösung des Eisens, Zinks u. a. m. im Vitriolsauren, in Gefäßen von der zum Versuch Num. II. beschriebenen Einrichtung, geht eine elastische Flüßigkeit in die Glocke über, welche man entzündliche Luft (air inflammable) nennt. Die verbindet sich schwer

177) Von dieser Verminderung der gemeinen Luft durch die Salpeterluft s. Herrn Ingenhous Abhandl. in *Philos. Transact.* Vol. LXVI. P. I. Wie letztere, dieser Eigenschaft zufolge, als ein Prüfungsmittel jeder Luft angewandt werden könne, lehren die Descrizioni ed'usi di alcuni stromenti, per misurare la salubrità dell'aria, dall'Abbate FEL. FONTANA in Firenz. 1774. 4. und Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria, in Milano, 1775. 8. vom Herrn Marsigl. Landriani. W.

Retorte muß von Glase seyn; die Erfahrungen des Herrn Herzogs von Rochefoucault haben zur Genüge bestätiget, daß die elastische Flüßigkeit durch die Zwischenräume des Steinzeuges verfliegt. Herr Lavoisier [175]) hat gefunden, daß hundert Pfund Kreide ohngefähr ein und dreyßig Pfund und funfzehn Unzen von dieser Flüßigkeit, funfzehn Pfund und sieben Unzen Wasser und zwey und funfzig Pfund zehn Unzen Erde enthalten.

II. Das Feuer ist nicht das einzige Auflösungsmittel, welches die fixe Luft von den Kalcherden zu entbinden im Stande ist; die Säuren bewirken den nämlichen Erfolg, wenn sie sich mit ihnen verbinden. Um diese Flüßigkeit zu sammlen, verschließt man das Gefäß, in welchem die Auflösung vorgenommen wird, mit einem Stöpsel, in welchem eine am Ende krummgebogene Glasröhre eingekittet ist, welche die Dämpfe ebenfalls in eine in Wasser getunkte Glocke leitet.

Diese einfache Zurichtung ist zu den mehresten luftigen Auflösungen hinlänglich, aber man würde die Menge der entbundenen fixen Luft nicht dadurch messen können, weil das Wasser selbige mit der Zeit auch ohne Schütteln in sich nimmt und einsaugt. Herr Lavoisier [176]) hat dieses erreicht, indem er die Mischung in dem obern Theil einer sehr hohen Glocke anstellte, in welchem er das Wasser bis auf die Hälfte heraufgezogen, und wo er, um die Einsaugung der fixen Luft zu verhüten, eine Lage Oel über dem Wasser angebracht hatte. Auf die Art hat er beobachtet, daß während der Auflösung von vier Quentchen und drey und sechzig Granen getrockneter Kreide in anderthalb Unzen Salpetersäure zweyhundert Cubiczolle elastischer Flüßigkeit entbunden werden, welche

175) A. a. O. S. 213. W.

176) A. a. O. S. 190-194. Pl. I. Fig. 1. W.

welche sich wie die gemeine Luft ohne eine merkliche Veränderung hält.

Kreide, welche durch Laugensalze niedergeschlagen worden ist, zeigt die Beschaffenheit einer Kalcherde, gleicht einem an der Luft gelöschten Kalche, und hat ebenfalls ihr voriges Gewicht wieder erhalten, wo man sich zu der Fällung nicht ätzender fixer Laugensalze bedient hat, welche, da sie selbst luftfrey sind, auch selbige der Erde der Kreide nicht hätten wiedergeben können; in solchem Falle ist denn der Niederschlag ein wahrer lebendiger Kalch, indem er alle Eigenschaften des durchs Feuer bewirkten besitzt.

III. Setzt man Bley oder Zinn in hermetisch versiegelten (zugeschmolzenen W.) und genau gewogenen Retorten einem Verkalchungsfeuer aus, so fängt das Metall an zu fließen, seine Oberfläche wird mit einer Haut überzogen, welche zu einem Staube wird, die Menge dieses Staubes nimmt während der ersten Stunde zu, er fällt endlich zu Boden, und es entsteht keiner wieder von neuem. Wiegt man die Retorte, nachdem sie kalt geworden ist, so hat sie ihr voriges Gewicht; bricht man aber die Spitze der hermetischen Versiegelung ab, so dringt die äußere Luft mit einem Zischen hinein; man findet einen Zuwachs am Gewichte im Verhältniß der Menge des erzeugten Kalchs, welche selbst wieder der Weite des Gefäßes entspricht; und wiegt man das Metall besonders, so sieht man, daß dieses den Zuwachs am Gewichte erhalten hat.

IV. Reducirt man eine Unze von dem Queckfilberkalche, welchen man den durchs bloße Feuer (per se) bereiteten Präcipitat nennt, in einer zur luftigen Destillirung zugerichteten Retorte, nachdem man acht und vierzig Grane Kohlen zugesetzt hat, so gehen vier und sechzig

Cubic-

Cubiczolle fixe Luft in die Glocke über, ohne den beym Durchgange durchs Wasser eingesogenen Theil zu rechnen, und das wiederhergestellte Queckfilber wird nur sieben Quentchen und achtzehn Grane wiegen. Hat man die Reducirung ohne einen kohligen Zusatz angestellt, so wird die entbundene Luft den Raum von acht und siebenzig Cubiczollen einnehmen, und von der erstern durch verschiedene Eigenschaften, besonders dadurch verschieden seyn, daß sie sich, selbst durch Schütteln, nicht mit dem Wasser vermischen läßt; man nennt sie **dephlogisticirte** (dephlogistiqué, ihres Brennbaren beraubte) Luft.

V. Wenn man eine gewisse Menge eines Metalls im Salpetersauren auflöset, und durch Kreide niederschlägt, so findet man einen ansehnlichen Zuwachs am Gewichte, selbst nachdem der Niederschlag ausgesüßet und getrocknet worden ist; der Zuwachs ist minder beträchtlich, wenn man die Fällung durch Kalch bewirkt hat; es findet sich gar keiner, wenn man das Metall durch ein anderes niederschlägt.

VI. Löset man zwo Unzen und neunzehn Grane Queckfilber im Salpetersauren auf, und bedient sich dabey der Num. II. beschriebenen Zurichtung, so gehen hundert und sechs und neunzig Cubiczolle Luft in die Glocke über. Diese wird **Salpeterluft** (air nitreux) genannt, vereiniget sich nicht mit dem Wasser, und ist unfähig, Mittelsalze mit den Laugensalzen zu liefern. Mit $\frac{6}{11}$ (dem Raume nach) dephlogisticirter Luft gemischt, giebt sie rothe Dämpfe, verdickt sich plötzlich im Wasser, und macht solches, nach dem Grade ihrer Stärke, zu Scheidewasser oder rauchender Salpetersäure.

Versetzt man sie mit eben so viel gemeiner Luft, so verschluckt sie aufs höchste den vierten Theil derselben; sie bedarf $\frac{24}{11}$, dem Raume nach gerechnet, um gesättiget zu

werden,

werden, und der nicht verschluckte Theil ist weder zum Othemholen der Thiere, noch zur Verbrennung oder Verkalchung tauglich [177]).

Mischt man sie mit einer lange eingeschlossenen und mit Ausdunstungen angefüllten (mephitischen) Luft, oder einer solchen, welche schon zu einer Verbrennung oder zum Othemholen angewandt worden ist, so bemerkt man keine Verschluckung.

Auf der andern Seite wird das aufgelösete Queckstber zweyhundert sechs und vierzig Cubiczolle dephlogisticirte Luft zurückbehalten haben, welche man durch die Wiederherstellung des Metalls in seine laufende Gestalt frey machen kann. Durch diese schöne Zerlegung hat Herr **Lavoisier** erwiesen, daß ein Pfund Salpetersäure, die ein wenig rauchte, beynahe eine Unze und ein und funfzig und ein Viertel Grane Salpeterluft, eine Unze, sieben Quentchen, zwey und einen halben Grane dephlogisticirte Luft nud dreyzehn Unzen achtzehn Grane Wasser enthielt.

VII. Während der Auflösung des Eisens, Zinks u. a. m. im Vitriolsauren, in Gefäßen von der zum Versuch Num. II. beschriebenen Einrichtung, geht eine elastische Flüßigkeit in die Glocke über, welche man entzündliche Luft (air inflammable) nennt. Die verbindet sich schwer

177) Von dieser Verminderung der gemeinen Luft durch die Salpeterluft s. Herrn Ingenhous Abhandl. in *Philos. Transact.* Vol. LXVI. P. I. Wie letztere, dieser Eigenschaft zufolge, als ein Prüfungsmittel jeder Luft angewandt werden könne, lehren die Descrizioni ed'usi di alcuni stromenti, per misurare la salubrità dell'aria, dall'Abbate FEL. FONTANA in Firenz. 1774. 4. und Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria, in Milano, 1775. 8. vom Herrn Marsigl. Landriani. W.

schwer mit dem Wasser, setzt auf der Oberfläche desselben einen fixen ocherfarbenen Stoff ab, wenn sie aus dem Eisen, und einen weißen, wenn sie aus dem Zink erhalten worden ist.

Läßt man diese Luft in eine Flasche gehen, und hält ein brennendes Licht an die Mündung derselben, so entzündet sie sich, giebt eine Flamme, welche lange genug währt, und nach dem Maaße, wie sie verzehrt wird, niederzusinken scheint, um dem Stoffe zu folgen.

Vermischt man einen Theil entzündlicher Luft mit ohngefähr zwey Theilen gemeiner Luft, so entsteht in dem Augenblicke, da man ihr das brennende Licht nähert, nicht mehr eine langsame Entzündung, sondern eine plötzliche Platzung mit einem Knalle, wie von einem Pistolenschusse.

Herr **Priestley** hat ebenfalls eine entzündliche Luft aus Steinkohlen und thierischen und Gewächsstoffen erhalten, indem er sie schnell einer starken Hitze in einem Flintenlaufe aussetzte, an welchem er ein Pfeifenrohr und eine Blase angebracht hatte; auch von faulenden Stoffen hat er welche erhalten.

Herr **Rouelle** hat die Luft, welche während der Auflösung des Eisens im Salzsauren und bey der Fällung der Schwefelleber entbunden wird, entzündlich gefunden.

VIII. Die Vitriolsäure entbindet bey ihrer Vereinigung mit dem Grundtheile des Kochsalzes eine elastische Flüßigkeit, welche man **kochsalzige Luft** (air acide marin) genannt hat. Diese giebt, wenn sie im Wasser verdickt wird, einen wahren Salzgeist, und scheint, so lange sie in der Dampfgestalt ist, eine stärkere Wirkung auf verschiedene Stoffe zu äußern.

IX. Der Salmiak giebt, wenn er mit der Kreide nach der Verfahrungsart der luftigen Destillirungen behandelt wird, die laugensalzige Luft (air alcalin), welche in der That alle Eigenschaften des flüchtigen Laugensalzes besitzt.

X. Die Thiere sterben plötzlich, und die Lichter verlöschen, wenn man sie in fixe Luft, Salpeterluft, entzündliche Luft, oder in Luft senket, welche durch eine Verbrennung, Verkalchung, das Othemholen, die Fäulniß, oder die Versetzung mit Salpeterluft vermindert worden ist.

Schließt man eine junge Maus in ein Gefäß ein, das sieben Zolle gemeine Luft enthält, so wird sie dreyßig Minuten darin leben; eine andere eben so lebhafte Maus wird, nach der Angabe des Herrn **Fontana**, in einem eben so weiten, mit dephlogisticirter Luft gefüllten Gefäße zweyhundert und vierzig Minuten leben.

XI. Bringt man Phosphor, Schwefel oder Schießpulver unter eine luftleere Glocke, richtet den Brennpunkt eines Brennglases auf diese Stoffe, so sieht man, daß sie schmelzen, der Schwefel und Phosphor steigen in die Höhe, aber es wird weder eine Entzündung noch eine Verpuffung vorgehen.

XII. Endlich geht zwar, wie wir zuvor gesagt haben, in verdeckten Gefäßen keine Verbrennung von statten, doch verliert eine trockne Kohle, wenn sie mit Kreide umgeben und in einem wohl verklebten Tiegel ins Feuer gebracht wird, in weniger als zwo Stunden beynahe ein Drittel von ihrem Gewichte, und, anstatt ganz und unversehrt zu bleiben, wie sie thut, wenn man sie vor sich allein in einen Tiegel einschließt, so giebt sie durch die Spalten, welche sie zeigt, und die Asche, womit sie bedeckt ist, Zeichen einer vor sich gegangenen Verbrennung,

welche nicht zweydeutig sind. Die Gegenwart des kalchigen Cements, von welcher man geglaubt haben würde, daß sie durch die Ausfüllung des im Gefäße übrigbleibenden leeren Raums der Verbrennung noch kräftiger widerstehen müßte, bewirkt hier also einen ganz entgegengesetzten Erfolg, welcher auch mit der Verkalchung der Metalle in demselben Cemente völlig übereinstimmt.

Als der Herr **von Buffon** einen drey und zwanzig Fuß hohen Ofen, in welchem man vier Monate lang Erz geschmolzen hatte, und welcher mit Kohlen angefüllt war, die durch die Bälge in Brand gebracht waren, von allen Seiten zumachen ließ, fand er nach zwey und zwanzig Tagen, daß nur $\frac{17}{115}$ der Kohlen verzehrt waren; daß das Erz, welches oben auf gelegen hatte, nicht einmal zusammengebacken war; daß der glasachtige Sand nicht geflossen hatte, aber der Kalchstein sehr gut verkalcht war.

Um dasjenige zu verstehen, was bey den eben erwähnten Operationen vorgeht, und Grundsätze daraus herzuleiten, die auf alle die Erscheinungen angewandt werden können, von welchen diese Erfolge nur den kleinsten Theil ausmachen, muß man die Luft in einem vierfachen verschiedenen Zustande betrachten, nämlich 1) im Stande der größten Reinigkeit, 2) in der Verbindung mit brennbaren Theilen, 3) in der Verbindung mit wäßrigen Theilen, 4) in festen Verbindungen.

In dem Stande der größten Reinigkeit ist die Luft ohne Zweifel die Flüßigkeit, in welcher die Thiere am längsten leben, in welcher die Lichter mit der hellesten und längsten Flamme brennen, in welcher sie am spätesten verlöschen, in welcher die Verkalchung allemal am besten vor sich geht, und welche man sehr gute dephlogistizirte (dephlogistiqué) Luft genannt hat. Diese Luft erzeugt aber, wenn sie mit der Salpeterluft vereinigt wird,

auf

auf der Stelle wieder Salpetersaures; sie ist also ein Bestandtheil dieses salzigen Stoffes; sie ist das Zwischenmittel, wodurch er mit dem Wasser mischbar wird; noch mehr, sie ist ein Bestandtheil der Säure als Säure, denn ohne sie hat die Salpeterluft keine Wirkung mehr auf die Laugensalze [178]). Es ist aber überdem erwiesen, daß eben diese Luft sich mit den metallischen Erden während der Verkalchung, mit den Aschen während der Verbrennung, verbindet; sie leistet also gewiß genug die Dienste eines Auflösungsmittels, und warum sollten wir ihr die Eigenschaft, an und vor sich eine Säure zu seyn, absprechen, welche schon verschiedene Physiker ihr zuzugestehn in Versuchung gerathen sind? Sie macht bey unsern Grundsätzen weder eine bestimmte Gestalt, noch eine sympathetische Tugend, noch eine allgemeine ausschließende Eigenschaft nothwendig; wir sehen alle verschiedene Eigenschaften als Erfolge einer und eben derselben Ursache in verschiedenen Graden an; und wenn man die Säure durch eine Flüßigkeit bestimmt, welche stark anziehet und stark angezogen wird, was wird denn mehr sauer seyn, als ein Stoff, welcher von den metallischen Erden nur durch das Feuer abgeschieden werden kann, der das thierische Gewebe zerstört, um an die ätzenden Stoffe zu gehen, welche man ihm nähert *)?

178) Kann aber nicht eben sowohl die dephlogisticirte Luft der Salpeterluft das Brennbare entziehen, wodurch ihre Säure die luftige Gestalt erhielt, ihr dagegen das Wasser mittheilen, wodurch sie eine dichtere Flüßigkeit wird, und welches als Dunst in der dephlogisticirten Luft durch seine von dem anhängenden Feuerwesen herrührende Schnellkraft mitwirkt? So wären alle diese Fälle zu erklären; so wäre auch die Ursache der Verminderung des Raums, den beyde einnehmen, durch ihre Vermischung leicht einzusehen. W.

*) Herr Bergmann hat kürzlich eine Abhandlung bekannt

Die reine oder dephlogisticirte Luft hat überdem ihre unterscheidende Merkmale, welche von ihren besondern Verwandt-

kannt gemacht, (*Observ. de Phys. de Mr.* ROZIER T. VIII. S. 476.) in welcher er die Eigenschaft, eine Säure zu seyn, auf die fixe Luft einschränken zu wollen scheint, und zwar wegen der Empfindung, welche sie auf der Zunge macht, ihrer Auflöslichkeit im Wasser u. a. m. Man kann diesem Gelehrten aber eben dasselbe einwenden, was er selbst saget, um die Kalcherde unter die Salze zählen zu dürfen; wir wollen Classen machen, und die Erfolge, welche wir trennen, nähern sich einander wider unsern Willen. Macht der ätzende Geschmack die Säuren aus, so laßt uns sagen, daß das Feuer die stärkste Säure sey, oder laßt uns mit einander darüber einig werden, daß die Benennung nichts zur Sache thue, wenn sie den Körper nur deutlich anzeiget, von welchem die Rede ist, daß sie nur zu einer Verlettung in Irrthümer hilft, wenn man allgemeine Begriffe damit verbindet [179]).

179) Freylich werden durch die allgemeineren Bestimmungen oft Irrthümer erreget und genähret. Indessen ist doch das System die Seele aller Wissenschaft, und der eingeschränkte menschliche Verstand muß seine Kenntnisse durch Ordnung und Eintheilung zu erwerben und erhalten suchen, da er das Ganze zu übersehen nicht fähig ist. Ein System aber wird ohne allgemeine Begriffe nicht bestehen können, und schwankende Benennungen unsere Kenntniß allemal ungewiß lassen. Freylich finden wir in der Natur die Gränzen nie so bestimmt vorgezeichnet, wie wir sie im System festsetzen können; da darf man aber nur die Uebergänge aufmerksam betrachten und nach der Classe u. s. w. bringen, welcher sie am nächsten kömmt. In dem Beyspiel, wovon hier die Rede ist, würde also die fixe Luft immer eine Säure mit Recht heißen, da sie sich vom Wasser auflösen läßt, und auf andere Körper die allgemeinen Wirkungen der Säuren äußert; daß sie eine luftige Gestalt hat, thut nichts zur Sache, sondern bestimmt das Eigenthümliche ihrer

Art.

Verwandtschaften abhängen. Sie verbindet sich nämlich mit dem Wasser, selbst durch Schütteln, nicht; sie färbt die Lacmußtinctur nicht roth, als durch den Zwischentritt des Brennbaren; sie macht das Kalchwasser nicht trübe; sie geht keine Verbindung mit den Laugensalzen ein, und vermindert ihre ätzende Kraft nicht; sie kann von der Salpeterluft ganz eingesogen werden; sie ist zum Othemholen, zur Verbrennung und Verkalchung brauchbarer als irgend eine andere Art Luft.

Unter die **brennbaren Verbindungen** (combinaisons phlogistiques) der Luft muß man die gemeine Luft, die fixe Luft, die mephitischen Luftarten, die entzündliche und die Salpeterluft rechnen.

Die **gemeine Luft** (air commun) hält nach der Schätzung des Herrn **Lavoisier**, dem Num. VI. beschrie-

Art. Reine Luft zeigt solche Wirkungen nicht, wenigstens in einem viel geringern Grade, und bey ihr überwieget die Schnellkraft die übrigen Eigenschaften, und bestimmt ihren Namen. Entzündliche Luft hält viel mehr oder weniger zusammengesetztes Brennbares, zeichnet sich hierdurch aus, und gehört zu der Betrachtung der brennbaren Körper, wie Salpeter, kochsalzige, laugensalzige Luft verflüchtigte Theile solcher Stoffe sind, die zum Theil nicht einmal näher, als wie Dünste überhaupt, mit der Luft vereiniget sind. Die außerordentliche Zertrennung solcher Stoffe in ihrer luftigen Gestalt muß ihre Wirkungen freylich oft sehr abändern, indessen bleiben sie doch dieselben Stoffe nur in einer Art, wie ein Salz dadurch, daß es im Wasser aufgelöset ist, seine Benennung nicht verliert, und zu einer andern Classe gerechnet wird. Man gehe nur auf dem einst gebahnten Wege weiter fort, und man wird finden, daß sich die fremden Stoffe aus der Luft durch diese oder jene Verbindungen eben sowohl wieder in eine sichtbare, als Salze aus dem Wasser in eine feste, Gestalt darstellen lassen.

benen Verfahren zufolge, nur ein Viertel ächte Luft, die zum Othemholen dienlich, und in dem Dunstkreise mit drey Theilen schädlicher Luft gemischt ist, welche, wie dieser Physiker anmerkt, beweiset, „wie sehr diese Flüßig„keit der Gränze nahe ist, jenseits welcher sie tödt„lich werden würde.“ Aber diese drey Theile sind selbst Luft, die durchs Brennbare verändert ist; sie können wieder hergestellt und heilsam bewirkt werden, wenn man Gewächse darin wachsen läßt, ja, nach dem Herrn **Fontana**, sogar blos durch Schütteln im Wasser. Diese Sache wird auch noch durch die Zusammensetzung erwiesen, indem die reine Luft durch die Verbrennung, durch das Othemholen und andere Behandlungen mit Brennbarem dieselbe Beschaffenheit erhält, welche wir an diesen drey Theilen der gemeinen Luft wahrnehmen.

Die fixe Luft (air fixe) ist ebenfalls eine Verbindung brennbarer Art, weil wir aus dem IVten Versuch gesehen haben, daß die Gegenwart wenigen kohligen Stoffes die dephlogisticirte Luft zu fixer Luft veränderte. In der That ist diese letztere von den übrigen brennbaren Verbindungen durch ihre Verwandtschaft zum Wasser, mit welchem sie sich vereinigen läßt, unterschieden; aber diese uns so auffallende Verschiedenheiten sind nur Abweichungen, die in Vergleichung mit den natürlichen Ursachen, wodurch sie bewirkt werden, kaum merklich sind; sie scheinen blos von einer Stufe der Sättigung abzuhängen, und wir werden sehen, daß dieser Umstand allein die Auflöslichkeit des kochsalzigen Queckſilbersalzes unbedingt verändert. Außerdem färben die durchs Othemholen gesättigte Luft, die Salpeterluft, die entzündliche Luft den Lackmußsaft roth; sie fällen den Kalch, tödten die Thiere, und löschen die Lichter eben so aus, wie die fixe Luft; diese kann auch wie jene Arten zu gemeiner Luft werden, wenn man sie im Wasser schüttelt, nachdem sie mit Brenn-

barem

barem verbunden werden [180]). Dies sind gemeinschaftliche Eigenschaften genug, welche einen und eben denselben schädlichen Grundstoff in allen diesen Verbindungen auszeichnen; Herr Fontana sieht besonders die letzte als entscheidend an, und dies hindert nicht, daß man nicht, wenn man will, in einigen dieser brennbaren Mischungen ein durch die Ausdunstungen geliefertes erdiges Zwischenmittel sollte annehmen können, das ihre Verwandtschaft zum Wasser verändern wird, so wie sie durch die Vereinigung der Kalcherde mit der fixen Luft verändert wird, ob beyde gleich vor sich im Wasser auflöslich sind [181]).

Es trifft sich zuweilen, daß die Luft, welche sich im dephlogisticirten Zustande mit einem Körper vereiniget, als fixe Luft wieder entbunden wird; dies erweiset die Erfahrung Num. IV. Herr Fontana macht keinen Zweifel dawider, daß selbst die fixe Luft der Kalcherde erst bey der Erfolgung ihrer Entbindung solche Beschaffenheit erhalten habe. Wir können aber nach den der Academie im Jahr 1775 mitgetheilten Erfahrungen versichern, daß der Kalch viel schneller in der fixen als in der gemeinen Luft gelöscht wird, wie denn auch das Laugen-

180) Sie bedarf also des Brennbaren, wenigstens eines größern Antheils, um gedachten Arten ähnlich zu werden. Sie wäre also von ihnen ohngefähr so unterschieden, wie fixe Vitriolsäure oder Schwefelsäure vom Schwefel. W.

181) Dieser Vergleich paßt nicht völlig. Die Kalcherde wird im Kalchwasser durchs Feuerwesen aufgelöset erhalten, das bey der Vereinigung mit der fixen Luft verfliegt. Dann ist auch der rohe Kalch nicht unauflöslich, wenn sogenannte fixe Luft in einem genugsamen Verhältnisse da ist, daher auch bey einer Uebersättigung der gefällte Kalch wieder aufgelöset wird. W.

salz in viel kürzerer Zeit darin anschießt; und gesetzt, die reine Luft wäre vor sich im Stande, sich mit diesen ätzenden Körpern zu verbinden, so würde daraus folgen, daß die fixe Luft mehr von derselben enthielte, als die gemeine. Uebrigens ist die Sache leicht erweislich darzuthun; denn man darf nur ein Stück lebendigen Kalch in einen Dunstkreis von dephlogisticirter Luft legen, welche in einem Gefäße eingeschlossen ist, in welchem das Queckfilber in die Höhe steigen kann, und kann so ohne alle Irrung den Verlauf der Einsaugung anzeichnen.

Einige Physiker haben die Eigenschaft der fixen Luft, die Gewächsfarben zu verändern, in Zweifel gezogen; bringt man aber ein Stück blau Papier am Boden einer großen gläsernen Glocke an, und zieht darauf das Wasser vermöge einer mit einer langen umgebogenen Röhre versehenen Pumpe hinauf, so wird man gleich sehen, wie das Papier roth wird, so bald man fixe Luft unter die Glocke kommen läßt. Wider dieses Verfahren findet auch keine Einwendung statt, weil es offenbar ist, daß die Säure, welche während ihres Brausens mit der Kreide hätte mit fortgerissen werden können, in der Säule von Wasser, welche sie durchzugehen hatte, hat zurückgehalten und abgewaschen werden müssen.

Die fixe Luft ist schwerer als die gemeine; Herr **Bergmann** schätzt das Verhältniß ihrer Dichtigkeit aufs wenigste wie 203 zu 200.

Herr **Macbride** hat entdeckt, daß man halbverfaultes Fleisch wieder herstellen kann, wenn man ihm die fixe Luft wieder giebt, welche es bey der faulen Gährung verloren hat.

Die **mephitischen** (airs mephitiques), d. i. die durch faule Ausdunstungen, das Othemholen u. s. w. verdorbenen Luftarten bestehen, nach dem Herrn **Priestley**, aus

fixer

fixer Luft, und einer andern Ausdunstung, welche die gemeine Luft in dem Maaße, wie sie sich mit derselben verbindet, vermindern kann. Es giebt viele Abweichungen unter den Erfolgen, nachdem das Verfahren verschieden angestellet wird, aber deswegen ist es nicht weniger gewiß, daß alle diese Luftarten die Merkmaale brennbarer Dämpfe besitzen. Ein, in einen mit Queckſilber angefüllten Becher eingeschlossenes, und bis zur Blutwärme erwärmtes Stück Rindfleisch lieferte dem Herrn **Priestley** eine Menge Luft, von welcher ein Siebentel vom Wasser eingesogen, das übrige aber entzündlich befunden ward.

Diese Luftarten werden durch ein starkes und lange anhaltendes Schütteln im Wasser wieder tauglich.

Durch das Wachsen der Pflanzen werden sie ebenfalls in wenigen Tagen wieder verbessert, und Herr **Priestley** vermuthet, daß dieses das Mittel sey, dessen sich die Natur bedient. Wir haben bemerkt, daß die Schlangenwurzel (serpentaire) während ihrer Blühezeit eine Ausnahme von dieser Regel machte, woraus folget, daß die Natur den faulen Geruch sowohl auf dem Wege der Zusammensetzung als durch eine Zerlegung hervorbringt *).

Die **entzündliche Luft** (air inflammable) ist diejenige, welche die brennbaren Eigenschaften (Num. VII.) am deutlichsten äußert. Das Silber, und besonders die Auflösungen desselben, färbt sie gleich schwarz, sogar wenn sie durch eine Säule Wasser gegangen ist, woraus man sieht, daß ihr die Vitriolsäure nicht wesentlich ist, weil sie in dieser Flüßigkeit zurückgeblieben seyn würde;

*) Herr Rozier Observat. sur la Phys. Tom. VI. S. 130.

würde [182]); überdem würde sie eben die flüchtige Schwefelsäure erzeugen, und das Wasser diesen Geruch annehmen, wie es solchen von der Flüßigkeit erhält, welche aus der Mischung des Schwefels mit Eisenfeilspänen entbunden wird; endlich beweiset die Beobachtung des Herrn **Rouelle**, daß die Auflösung des Eisens in der Säure, welche am wenigsten geschickt ist, sich mit dem Brennbaren zu verbinden, denselben Erfolg bewirkt. Es folgt hieraus also, daß die Luft hier blos mit einer beträchtlichen Menge von fixem Feuer vereiniget ist, welches wahrscheinlicher Weise durch einen sehr zarten erdigen Grundtheil gebunden ist.

Die entzündliche Luft verliert ihre entzündliche Beschaffenheit durch die Versetzung mit der von Thieren ausgeathmeten Luft. Sie scheint sich mit der fixen Luft nicht zu vermischen, weil, wenn die letztere vom Wasser eingesogen ist, der zurückbleibende Theil noch eben so entzündlich wie zuvor ist; durch langes Schütteln im Wasser wird aber diese selbst um ein Viertel vermindert, und das übrigbleibende ist gemeine Luft.

Daß die Gegenwart der gemeinen Luft bey der angeführten Erfahrung eine Platzung anstatt einer bloßen Entzündung bewirkt, ist ein Erfolg, der unsere Aufmerksamkeit sehr verdient; er hilft uns auf die Spur, welche uns zur wahren Theorie der Platzungen leiten kann; er kann uns zu der Erklärung behülflich seyn, warum die Mischung des rauchenden Salpetergeistes und Weingeistes leichter in vollen Gläsern gehalten werden kann; er läßt schon muthmaßen, daß der Salpeter viele Luft enthalten muß.

Da

182) Wie aber, wenn sie durch zureichliches Brennbares zu einem, wiewohl sehr zertrennten Schwefel gesättiget worden ist? dann fällt auch das folgende weg. W.

Da die **Salpeterluft** (air nitreux, Num. VI.) nicht anders, als durch die Auflösung der Metalle in dieser Säure, erhalten werden kann, so bleibt kein Grund zum Zweifeln mehr übrig, daß nicht auch sie eine Verbindung der Luft mit dem Brennbaren der Metalle sey; denn dieser Grundstoff war einer ihrer Bestandtheile, er ist während der Operation entbunden und gezwungen worden, mit der Luft in dieselbe Glocke überzugehen.

Der Versuch des Herrn **Lavoisier** entscheidet nicht bestimmt, ob die Salpetersäure in der Salpeterluft steckt, oder ob sie nicht im Gegentheile nur Materiale enthält, welche zur Bewirkung derselben durch die Verbindung mit der fixen Luft geschickt sind. Wir glauben mit dem Herrn **Fontana**, daß in der durchsichtigen Salpeterluft keine freye und entwickelte Säure steckt; dieses ist so gewiß, daß die Lacmußtinctur nicht roth darin wird, sondern daß sie in einem Stande der Sättigung darin befindlich ist, wodurch ihre Eigenschaften verändert werden. Dieser Physiker bemerkt sehr wohl, daß die Veränderung, welche die durchsichtige Salpeterluft an der Tinctur bey ihrem Durchgange durch dieselbe bewirkt, eben sowohl, wie bey den übrigen brennbaren Luftarten, der Erfolg einer wahren durchs Wasser bewirkten Zerlegung sey; er beweiset es damit, daß das, was von der Salpetersäure übrig bleibt, die gemeine Luft nicht mehr zu vermindern im Stande ist; endlich kömmt er dem allenfalls zu machenden Einwurfe, daß diese Zerlegung durch die im Wasser enthaltene Luft bewirkt werde, zuvor, indem er bemerkt, daß sie eben sowohl in einem durch Sieden von der Luft gereinigten Wasser statt finde.

Herr **Fontana** vermuthet, daß ein sehr kleiner Antheil von dem aufgelöseten Metalle auch einer der Bestandtheile der Salpeterluft seyn könne.

Endlich

Endlich hat er bemerkt, daß die Salpetersäure während dem Sieden ohngefähr halb so viel gemeine Luft, dem Raume nach gerechnet, fahren läßt, welche mit ihr nicht wesentlicher vereiniget gewesen ist als die Luft, welche sich im Wasser findet, mit diesem, und daß sie, nachdem sie diese verloren hat, durch die Heftigkeit des Feuers übergetrieben werden kann, ohne mehr davon zu liefern, und ohne ihre Eigenschaften zu verlieren.

Herr **Priestley** hat gefunden, daß die Salpeterluft nicht merklich schwerer als die Luft des Dunstkreises, den Gewächsen nachtheilig und der Fäulniß widerstehender als die fixe Luft gewesen ist.

Wird sie in einem mit Kalchwasser angefüllten Gefäße mit gemeiner Luft gemischt, so wird solches trübe, und es erfolgt ein Niederschlag.

Das Product ihrer Mischung mit der entzündlichen Luft giebt eine grüne Flamme.

Die Salpeterluft wird unmerklich zerleget, wenn sie mit dem Wasser in Berührung bleibt.

Aus der Erfahrung Num. VI. folgt, daß die Salpeterluft ein wenig über die Hälfte, dem Raume nach gerechnet, von reiner Luft verschlucken kann, und daß die Verschluckung um so viel geringer ausfällt, je schädlicher die Luft ist, welche sie vorfindet. Diese Eigenschaft liefert uns ein sehr schätzbares Mittel zur Bestimmung der Heilsamkeit der Luft, zur Beurtheilung, in welchem Grade sie zum Athemholen tauglich sey [183]). Die Erfahrung Num. X. beweiset, daß sich die Verschiedenheit der reinen Luft von der gemeinen ohngefähr wie 240 zu 30 verhält.

Die

183) Vergl. Anm. 177. W.

Die Luft geht **wässerige Verbindungen** (combinaisons aqueuses) ein, und zwar nicht blos dann, wenn sie diese Flüßigkeit in Dämpfe verändert. Wir haben schon gesehn, daß die fixe Luft vom Wasser eingesogen ward, daß die Salpetersäure eine sehr beträchtliche Menge Luft enthielt, und diese in derselben in dem Stande einer vollkommenen Verbindung steckte.

Das mit fixer Luft gesättigte Wasser hat sehr deutliche Eigenschaften, welche es den Säuren nähern. Es giebt auf der Zunge einen Geschmack, verändert die blaue Farbe der Gewächse merklich zur Röthe, wiegt, wenn es gesättigt ist, nach dem Herrn **Bergmann**, $\frac{18}{1000}$ mehr als das destillirte Wasser; mit einem Worte, es leistet die Dienste eines Auflösungsmittels, indem es zween und einen halben Grane Eisen im Maaße (pinte) auflösen kann, und das Kalchwasser, die Auflösungen des Queckſilbersalpeters, des Bleysalzes u. a. m. fällt.

Diese beyden Beyspiele, das durch die Luft sauer gewordene Wasser und die Salpetersäure, von welcher sie einen Bestandtheil ausmacht, setzen uns in den Stand, daß wir denken können, sie sey auch vielleicht in einer geringern Menge in den übrigen Säuren befindlich, und zu ihrem Stande einer wässerigen Verbindung nicht weniger wesentlich nothwendig. Denn weil die Erscheinung des Brausens allen diesen wirksamen Stoffen gemeinschaftlich ist, warum soll man annehmen, daß es bey den durch dieselben zu bewirkenden Auflösungen der Erfolg einer verschiedenen Ursache sey, so lange die elastische Flüßigkeit nicht anders als durch die Säure übereins erhalten werden kann.

Nach dieser angenommenen Meynung läßt sich alles natürlich und mit der größten Leichtigkeit erklären. Wenn eine Säure, welche es auch sey, sich mit einem Metalle

verbin=

verbindet, so läßt sie zu gleicher Zeit die Luft, mit welcher sie verbunden war, durch eine Art von Fällung fahren; daher das Brausen, welches bey solchen Auflösungen erfolgt. Diese Luft nimmt das Brennbare in sich, welches das Metall verläßt; daher die mehr oder weniger auffallenden Eigenschaften, welche sie in dieser Operation enthält.

Es wird nunmehr leicht anzugeben seyn, worin der Schwefel von der flüchtigen Schwefelsäure verschieden sey. In dem erstern ist die luftfreye Säure mit dem fixen Feuer gesättiget, in der letztern ist die Verbindung vermöge der Luft geschwächt [184]); man darf sich daher nicht wundern, wenn die Zerlegung von selbst vor sich geht, wenn die mit dem Feuer vereinigte Säure sich doch mit dem Wasser vermischen läßt, und wenn ein Tropfen flüchtiger Schwefelsäure, der in einer großen Menge reinen Wassers vertheilt ist, dieselben Erfolge bewirkt, und eben solche der Fäulniß widerstehende Kraft zeigt, als das mit fixer Luft geschwängerte Wasser, wie wir schon angezeiget haben.

Aus diesen Grundsätzen folget, daß alle Auflösungen durch eine doppelte Verwandtschaft bewirkt werden; und wir werden in der Folge sehen, wie sehr solche Grundsätze zur Theorie einer Menge von Erscheinungen angewandt werden können, von welchen man sonst keinen Grund anzugeben wußte, und daß sie manche dem Anschein nach einander widersprechende Erfolge mit einander vereinigen.

Endlich

184) Wie entsteht denn flüchtige Schwefelsäure aus Vitriolöle und Schwefel? Das verschiedene Verhältniß des Brennbaren wird hier zur Bewirkung eines solchen Unterschiedes schon hinreichen. W.

Endlich geht die Luft auch feste Verbindungen (combinaisons solides) ein; wir haben solches durch die Versuche des Herrn Hales, durch die Zerlegung und neue Zusammensetzung des Kalchsteins, der Bittersalzerde und der metallischen Kalche, sowohl auf dem trocknen als nassen Wege erwiesen.

Diese Luft ist in allen Mischungen, in dem Augenblick, da sie sich damit verbindet, von einerley Beschaffenheit; sie wird bey ihrer Abscheidung nur durch die verschiedenen Grundstoffe unterschieden, welche sie, indem sie entbunden wird, mit sich nimmt.

Es giebt Körper, welche sie vermöge einer einfachen Verwandtschaft angreift; von der Art sind: der ungelöschte Kalch, den sie zum rohen Kalchstein herstellet; das fixe Gewächslaugensalz, welches sie völlig zu einem Mittelsalze macht, und welches nur darum von der Sättigung zerfließt, weil die Luft, welche es anzieht, das Wasser verläßt, um sich mit ihm zu verbinden; von der Art sind alle dem Rosten unterworfene Metalle.

Es giebt andere Körper, welche die Luft nur mit Hülfe einer vorbereiteten Verwandtschaft auflösen kann. Von der Art sind alle Metalle, welche sich nur durch das Feuer oder durch Säuren verkalchen lassen; und unter diesen muß man noch das Gold, die Platina und das Silber unterscheiden, welche durch die Auflösung im Feuer allein nicht genugsam zur Aeußerung ihrer Verwandtschaft gegen die Luft bestimmt werden, weil sie eine viel stärkere Verwandtschaft zum brennbaren Wesen haben, so daß sie solches zurückhalten, bis sich ein wirksamerer Stoff ihrer Erde bemächtiget, und ihre Wirkung auf das Feuerwesen, indem er sie sättiget, aufhebet.

Die übrigen Metalle fordern, um zu Kalchen verändert zu werden, nichts weiter, als daß sie zugleich von der Luft berührt und vom Feuer aufgelöset gehalten werden; dann hängt sich die Luft in dem Maaße an ihre Erden, wie das Brennbare davon geht; und da die daraus erwachsende neue Zusammensetzung schwerer aufzulösen ist, so ist es kein Wunder, daß sie auf der Stelle in einer staubichten Gestalt gefällt wird. Dies ist eben das, was bey der Fällung des Hornsilbers vorgeht, welche wir, da wir von der vorbereitenden Verwandtschaft redeten, zum Beyspiele gewählt haben. Diese Erklärung vereiniget die ganze Luftchemie vollkommen mit den Stahlischen Grundsätzen.

Das Queckſilber selbst wird mit Hülfe einer lange anhaltenden Wärme in einem Grade, wodurch es nicht verflüchtiget werden kann [185]), verkalcht und zu einem rothen Staube, welchen man den Niederschlag vor sich (per-se durch bloßes Feuer) nennt; aber es unterscheidet sich von den übrigen Metallen dadurch, daß es leichter wieder laufend hergestellt wird; und es sey nun, daß diese Eigenschaft von einer stärkern Verwandtschaft zum Feuer herrühre, oder von einer geringern Verwandtschaft gegen die Luft bewirkt werde, so ist keine doppelte Verwechselung nöthig, um ihm die Luft zu entziehen, welche es zu einem metallischen Kalche macht, sondern es wird ohne eine Berührung kohliger Stoffe reducirt.

Die Erfahrung Num. V. läßt keinen Zweifel übrig, daß die metallischen Niederschläge nicht, wie die Kalche, durch die Verbindung mit der Luft gebildet werden sollten; ist

185) Es muß vielmehr anfangen aufzusteigen, wenn es mit der Verkalchung etwas schaffen soll. Diesen und mehrere Handgriffe habe ich in meinen *Observat. chem.* Obs. II. S. 28-30. beschrieben. XX.

ist der fällende Stoff mit diesem Grundstoffe versehen? der Niederschlag hat alle Eigenschaften eines Kalches 186); ist er hingegen mit dem Brennbaren versehen? dann wäre es nicht mehr ein metallischer Kalch, sondern ein Metall.

Noch folgt aus den Erfahrungen Num. XI. und XII. daß eine jede Verbrennung vermöge der Verwandtschaft der Luft vor sich gehe. Der Schwefel ist im Feuer auflöslich, aber diese Auflösung geschieht ohne eine Zerlegung, wie die Auflösung eines Mittelsalzes im Wasser, bis die Luft das Brennbare fällt, und, indem sie sich mit dem Stoffe vereiniget, welcher das Feuer in der Zusammensetzung des Schwefels unthätig band (neutralisoit), wieder Vitriolsäure hervorbringt. Die Kohle wird ebenfalls durch die Wirkung der Luft auf die ihren Grundtheil ausmachenden fixen Stoffe zur Asche; es ist einerley, ob ihr diese Flüßigkeit aus dem Dunstkreise oder einem festen Körper geliefert wird, der sie fahren läßt.

Ist die Auflösungskraft der Luft also nunmehr festgesetzt, so sollten wir anitzt ihrer Wirkung auf alle Körper der ersten Reihe unserer Tabelle nachgehen; man sieht aber, daß die einzelnen Beobachtungen noch nicht sehr zahlreich sind, wir sind auch schon genöthiget gewesen, sie zu Beweisen dieser neuen Theorie zu gebrauchen, und es bleibt uns daher wenig hinzuzufügen übrig.

Das mit fixer Luft geschwängerte Wasser fällt das Queckfilber aus dem Salpetersauren und das Bley aus

186) Woher nun aber die Uebereinstimmung des aus dem ätzenden Sublimat durch Kalchwasser erhaltenen kalchförmigen Queckfilbers mit dem rothen Präcipitat und vor sich verkalchten Queckfilber? Beyde Stoffe sollen doch luftfrey seyn. W.

dem Essigsauren [187]); die Silberauflösung aber verändert es nicht, wodurch bestärkt zu werden scheint, daß die vollkommenen Metalle eine geringere Verwandtschaft zur Luft als die übrigen haben.

Das luftvolle (aërée) Wasser löset verschiedene metallische Stoffe, und besonders das Eisen und den Zink auf; das darin aufgelöfete Eisen wird von dem Galläpfelaufgusse schwarz, giebt mit Blutlauge einen blauen Niederschlag, und wird vom ätzenden, nicht aber vom angeschossenen Laugensalze zu grünen Wolken gefället.

Was sehr merkwürdig ist, so greift das luftvolle Wasser selbst das Eisenerz an. Hieraus glauben wir das, was bey der Behandlung eines Eisenkalchs mit dem Vitriolsauren vorgeht, erklären zu können; die Auflösung geschieht nur vermöge der Luft der Säure selbst, auch giebt sie keine Vitriolcrystalle, vielmehr scheint die Säure durch das Brennbare, so ihr die Eisenerde liefert, zerlegt zu werden, und giebt, ohne die Berührung eines kohligen Stoffes, einen unerträglichen Schwefelgeruch [188]).

Am Boden des Gefäßes findet man ein weißes, talkiges, glänzendes Salz, das, ausgesüßt, nicht mehr zusammenzie-

187) Herr Bergmann hält diese Verwandtschaft wegen entgegengesetzter Beyspiele noch für zweifelhaft. (Comment. de acido aëreo §. 20. H. in *Nov. Act. Vpsal.* S. 144-145.) Vermöge einer zwiefachen Verwandtschaft durch Fällen mit rohem fixen Laugensalze kann man mehrere Metalle mit luftiger Säure vereinigt erhalten. W.

188) Wird nicht vielmehr ein geringer noch nicht ganz verkalchter Theil des Eisens von der Vitriolsäure noch angegriffen, und hiervon gedachter Geruch zum Beweise dienen? W.

menziehend ist; dies ist das wahre Luftsalz mit Eisenerde zum Grundtheile.

Das luftvolle Wasser zerlegt das Kalchwasser, und entzieht den Oelen das Laugensalz, wodurch sie in den Zustand einer Seife gebracht waren.

Man kennt die Wirkung der Luft auf die Quarzerde nicht; vielleicht macht sie solche, wie die metallischen Kalche, zur Verglasung geneigt. So viel ist gewiß, die aus der Kieselfeuchtigkeit niedergeschlagene Erde liefert mit der Vitriolsäure Erscheinungen, welche von den eben in Ansehung der Wirkung dieses Auflösungsmittels auf die Eisenkalche angeführten wenig verschieden sind.

Herr Bergmann hat bemerkt, daß das mit fixer Luft gesättigte Wasser die Alaunerde nicht angriff [189]); indessen wird diese Erde in Säuren unauflöslich, wenn sie der Luft einige Zeit ausgesetzt gewesen ist; man hat noch nicht nachgeforschet, ob diese Erde, wenn sie durch reines Laugensalz gefället worden ist, von der durch angeschossenes Laugensalz niedergeschlagenen nicht in einigen Stücken verschieden ist.

189) Er sagt nur, daß diese Erde von der fixen Luft kaum angegriffen werde, jedoch nach der Fällung des Alauns durch luftvolles Laugensalz die durchgeseihete Flüßigkeit an freyer Luft in einigen Tagen in der Wärme sogleich ein wenig trübe werde, und nach und nach einen kleinen Antheil Erde absetze. Comment. de acido aëreo §. 13. in *Nov. Act. Upsal.* Vol. II. S 133. Herrn Achard scheint doch die Auflösung der Alaunerde in dem mit luftiger Säure gesättigten Wasser gelungen zu seyn. S. die Anzeige seiner Versuche über die Edelsteine in Gött. Gel. Anzeig. v. J. 1778. St. 23. S. 179-180. W.

Die Luft giebt mit dem Kalche und der Bittersalzerde Salze, welche im Wasser unauflöslich sind, mit den Laugensalzen Salze, welche des Anschießens fähig sind. Herr **Cavendish** hat gefunden, daß das gesättigte fixe Laugensalz davon $\frac{5}{12}$ und das flüchtige $\frac{7}{12}$ dem Gewichte nach enthält. Die Folge ihrer Verwandtschaft zu diesen vier Stoffen ist nach dem Herrn **Black** 1) Kalcherde, 2) fixes Laugensalz, 3) Bittersalzerde, 4) flüchtiges Laugensalz 190). Sie hat einen solchen Einfluß auf ihre Verwandtschaft gegen die Säuren, daß die Kalcherde, wenn sie frey davon ist, dem flüchtigen Laugensalze in der Reihe ihrer Stärke vorgeht.

Herr **Cavendish** versichert, daß sich die fixe Luft mit dem Weingeist und den ausgepreßten Oelen verbinden läßt, und diese Stoffe überdem keine neue, wenigstens keinen merklichen Erfolg äußernde Eigenschaft erhalten; denn so muß man es verstehen, wenn man nicht zwey einander widersprechende Thatsachen zugeben will; wahrscheinlicher Weise spielt die Luft bey der von selbst vor sich gehenden Zerlegung der Oele durchs Ranzigwerden ihre Hauptrolle. Herr von Senac sagt, daß Olivenöl durch die Vermischung mit einer gährenden Flüßigkeit ganz und gar zu Weingeist verändert werde *); und

wir

190) Die vollständige Folge der Verwandtschaft der Luftsäure überhaupt ist nach dem Herrn **Bergmann** diese: Schwererde, Kalcherde, fixes Gewächslaugensalz, fixes mineralisches, Bittersalzerde, flüchtiges Laugensalz, (alle rein oder ätzend,) Zink, Braunstein, Eisen. (Comment. de acido aëreo §. 20. in *Nov. Act. Vpsal.* Vol. II. S. 144.) In der (ebendas. Tab. VIII. gelieferten und zur folgenden Abhandlung gehörigen) Verwandtschaftstabelle sind noch die Alaunerde, der Weingeist, die ätherischen und fetten Oele als unbestimmt verwandt angehängt. W.

*) Nouveau Cours de Chymie T. I. S. 10.

wir werden sehen, daß die Luft während der geistigen Gährung entbunden und unter der sauren gebunden wird.

Das Oel kann sich mit den Laugensalzen nicht verbinden, wenn solche nicht ganz und gar luftfrey sind; gießt man aber zu einem Oele zerflossenes Laugensalz, und läßt das Gefäß verschiedene Tage ungerührt stehn, so wird man am Boden sehr schöne Crystallen in der Gestalt schiefwinklicher Säulen von gleichlaufenden Flächen finden; dergleichen entstehen sowohl in dem fetten als dem wesentlichen Terpentinöl, und noch besser in dem thierischen Oele. Betrachtet man nun, daß das schwerere Laugensalz den untern Platz im Gefäße einnimmt, so wird man kein Bedenken tragen zu schließen, daß eine Verwandtschaft zwischen dem Oele und der Luft statt finde, es sey nun, daß solches allein die Luft liefere, wodurch das Laugensalz gesättiget wird, oder daß es auf seiner Oberfläche durch die Berührung des Dunstkreises eben so viel davon erhalte, als es dem Laugensalze wegen der stärkern Verwandtschaft abgeben muß [191]).

Wir haben in sechs Unzen ein Quentchen und zwölf Grane Olivenöl ein, zwo Unzen sieben Quentchen und zwölf Grane wiegendes Stück lebendigen Kalch gelegt, und diese beyden Stoffe ihrer wechselseitig auf einander zu äußernden Wirkung in einem blos mit Papier bedeckten Trinkglase überlassen. Wir haben keine von den beym

191) Diese Versuche verdienen eine Wiederholung und Vervielfältigung, nicht allein wegen dessen, so hier von der luftigen Säure erwähnt ist, sondern auch, um die Beschaffenheit der minder flüchtigen Säure ausfündig zu machen, welche bey manchen fetten und verdickten wesentlichen Oelen befindlich ist, und nicht immer blos luftige Säure seyn wird. W.

Löschen im Wasser gewöhnlichen Erscheinungen bemerkt [192]); rund um den Kalchstein entstanden weiße Flocken, als wenn das Oel in dieser Stelle gerinnen wollte, obgleich das übrige wegen der Wärme der Witterung sehr flüßig war. Nach acht Monaten ward es gewogen, und war im Ganzen nur achtzehn Grane schwerer geworden; der Stein war sehr hart, sehr schmierig anzufühlen, selbst nachdem man ihn abgewischt hatte; in destillirtes Wasser gelegt, löschte er sich nicht, sondern schien nur mit einer unendlichen Menge kleiner glänzender Blasen bedeckt zu werden; vom Scheidewasser ward er nicht angegriffen, und dieses bekräftiget dasjenige sehr, so wir in Ansehung der Blasensteine angezeiget haben *). Wir urtheilten, daß das Oel auch eine Veränderung erlitten hätte, indem es merklich geneigter war zu gerinnen und die vom Feuer erhaltene Flüßigkeit zu verlieren, indem es ferner, anstatt auf dem Wasser eine deutliche und gut begränzte Platte zu bilden, ungleich in dasselbe hineinsank und ein milchiges Ansehen erhielt, selbst wenn das Gefäß in siedendes Wasser gesetzt war.

Nach unten zeigte sich eine erdige Absetzung, und der Boden des Gefäßes war an einigen Stellen mit einer dünnen durchsichtigen Rinde bedeckt.

Dies wären die vorzüglichsten bekannten Erscheinungen bey den Auflösungen durch die Luft: hat man ihnen

192) Man kann hiermit die Bemerkungen in Meyers chym. Vers. Kap. XI. S. 63-74 vergleichen. Das folgende Kapitel S. 75-82. zeigt das Verhalten des ungelöschten Kalchs mit einem ätherischen Oele. W.

*) Journal des Sçavans, Févr. 1777. S. 103.

nen mit Aufmerksamkeit gefolgt, so wundert man sich, anstatt in die Versuchung zu gerathen, sie in Zweifel zu ziehen, wie Erfolge, welche fast alle in die Sinne fallen, so lange haben unbekannt bleiben können, und man kann sich nicht erwehren, vor dem Lichte stutzig zu werden, welches dieser neue Zweig der Chemie über alle Theile dieser Wissenschaft, oder, besser zu reden, über alle Operationen der Natur zu verbreiten anfängt.

Drittes Kapitel.

Von den durchs Wasser zu bewirkenden Auflösungen.

Das Wasser ist das dritte einfache und elementarische Auflösungsmittel; es ist in seiner gewöhnlichen Beschaffenheit und Reinigkeit ein flüßiger durchsichtiger Stoff, ohne Farbe, Geruch und Geschmack; seine Flüßigkeit rührt blos von einem Grade der Wärme her, der in Wahrheit wenig beträchtlich ist; sobald solcher aber aufhört, so wird es hart, und geht bey dem Uebergange zur Festigkeit, wie alle übrige Körper, den Weg des Anschießens; man bemerkt leicht, daß es alsdann eine regelmäßige und in einem gewissen Verhältnisse übereinstimmende (symmetrische) Gestalt annimmt. Herr von Mairan hat gewiesen, daß sich bey dem Gefrieren feste Nadeln in einander fügen, indem sie beständig Winkel von hundert und zwanzig oder sechzig Graden bilden. Der Schnee ist selbst ein wässeriger Anschuß, dessen sternige Gestalt einzig und allein von der Dampfgestalt abhängt, in welcher das Wasser durch die Gefrierung übereilet worden ist; man ahmt solches nach der Angabe des Herrn Wilke [193]) sehr wohl nach, wenn man ein schwaches

193) Versuch und Gedanken von der Verschiedenheit der Gestalten des Schnees, in K. Schwed. Akad. d. Wiss. Abhandl. B. XXIII. v. J. 1761. S. 3-20. und 89-111. Tab. I. Aeltere Beschreibungen der Schneegestalten habe ich in meinem Grundriß §. 416. *b.* und ebendaselbst *a.* Herrn Bierkanders Abhandlung von den Gestalten des Reifs angeführet, welcher die crystallini-

sche

schwaches Seifenwasser in der Kälte ausbläset, da die Kugeln kleine sechsseitige Sterne liefern.

Die Vergrößerung des Raums, welchen das Wasser durch die Gefrierung einnimmt, hat man auf ein Vierzehntel des Raums berechnet, welchen es in seinem flüßigen Zustande einnahm.

Das Meerwasser hat in der Tiefe von hundert und zwanzig Klaftern (brasses) dieselbe Wärme, welche man bey einer gleichen Tiefe im Innern der Erde bemerkt hat, nämlich von zehn und $\frac{2}{3}$ Graden.

Das Wasser ist flüchtig und fähig, bey einem gewissen Grade der Hitze zu verdunsten; aus dieser Eigenschaft haben die Naturkündiger leicht geschlossen, daß es auch in der stärksten Hitze keine größere annehmen würde. Nach dieser Beobachtung haben sie das Thermometer eingerichtet, welches blos eine Stufenleiter verschiedener willkührlicher Eintheilungen ist, welche aber zwischen zween festgesetzten Punkten, der Gefrierung und des Siedens des Wassers, gleich sind.

Das Wasser läßt sich nicht zusammendrücken, wenigstens ist man bisher noch nicht so weit gekommen, daß man es eine Zusammenpressung hätte können untergehen lassen; man hat sogar bemerkt, daß es, wenn es in eine sehr starke metallene Kugel eingeschlossen gewesen ist, und man solche platt geschlagen hat, ehe durch die Zwischenräume des Metalls gedrungen ist, als daß es sich durch das Flachschlagen in einen engern Raum hätte bringen lassen [194].

Die

sche Gestalt des gefrornen Wassers noch einzelner zeigt. W.

194) Was für Fehlschlüsse bey diesem Versuche vorgehen können

Die eigenthümliche Schwere des Wassers ist nothwendig nach seiner Wärme verschieden. Man schätzt sie, in Vergleichung mit der Schwere der Luft gemeiniglich zu 1000 : 1, und die Leichtigkeit, mit welcher man alle Körper, deren eigenthümliche Schwere man wissen will, in selbiges einsenken, und also den Raum vom Wasser, so sie aus dem Wege drücken, vergleichen kann, hat die Naturkündiger bewogen, sich der Schwere des Wassers, als eines allgemeinen Ausdrucks, zur Vergleichung mit allen Körpern zu bedienen, welche sie auf die Wasserwaage bringen.

Man hat lange geglaubt, daß das Wasser durch mehrere nach einander wiederholte Destillirungen verändert und zu einer Erde werden könne [195]; aber heutiges Tages

können, hat Herr Hollmann in einer Abhandlung gezeigt. Daß sich das Wasser wirklich in einen engern Raum zusammendrücken läßt, hat Herr Cantor erwiesen. S. die in meinem Grundriß §. 368. *b.* angeführten Abhandlungen. Nachher hat Herr J. Herbert (Dissert. de aquae aliorumque nonnullorum fluidorum elasticitate, Viennae 1773. 8.) durch den Druck einer vier Fuß hohen Quecksilbersäule bey einer Wärme von vierzehn Graden, nach dem Reaumurschen Thermometer, das Wasser stärker, nämlich um $\frac{1}{43\frac{1}{58}}$ zusammengedrückt. Eben die Kraft verminderte den Raum des Weingeistes um $\frac{1}{51\frac{1}{01}}$, des Leinöls um $\frac{1}{72\frac{1}{87}}$, des Quecksilbers um $\frac{1}{10\frac{1}{52}}$. Von den Versuchen des Herrn Zimmermanns, das Wasser in einer Röhre, vermöge eines Stempels, zusammenzudrücken, s. Gött. Gel. Anz. v. J. 1777. St. 153. S. 1225-1228. W.

195) Examen chymique de l'eau, par Mr. MARGGRAF in *Mém. de l'Acad. des Sciences*, à Berlin, v. J. 1751. = Chymische Untersuchung des Wassers in dess. chym. Schrift. Th. I. S. 291-324. und Phys. Belust. St. XXII. S. 869 906.

Preuves

ges hat man diese Meynung fahren lassen, und Herr Lavoisier 196) hat neulich durch sehr genaue Versuche gezeiget, daß der erdige Theil, welchen man für das Ueberbleibsel des Wassers gehalten hat, nichts anders als ein Theil von der Oberfläche des Glases der Gefäße gewesen ist, auf welche das Wasser einige Wirkung geäussert hat.

Das Wasser ist ein so kräftiges Auflösungsmittel, es wirkt auf eine so große Menge von Körpern, daß es nicht leicht rein zu erhalten ist. Nach den Beobachtungen der Herren Marggraf und Perthes liefern das Regenwas-

ser,

Preuves fondées sur des experiences, qui font voir qu'il se trouve de la terre dans l'eau distillée la plus pure, par Mr. MARGGRAF in *Mém. de Berlin* v. J. 1756. = Fortgesetzter Erweis durch richtige Erfahrungen über die im allerreinsten destillirten Wasser befindliche Erde, in dess. chym Schrift. Th. I. S. 325-339.

DE MACHY in ROZIER *Observat. sur la Phys.* Juill. 1774. JO. G. WALLERIUS Tankar om verldenes, i synnerhet Jordenes, danande och ändring, Stockh. 1776. 8. §. 11. S. 47-53. In letzterem findet man alle Arten aufgerechnet, wie aus dem Wasser ein erdiger Stoff zu erhalten sey. S. auch Vogels Lehrs. d. Chem. §. 68. woselbst auch die Ellerschen u. a Versuche angeführt sind. XX.

196) Sur la nature de l'eau & sur les Experiences, par lesquelles on a prétendu prouver la possibilité de son changement en terre in den *Mém. de l'Acad. des Sc.* à Paris, v. J. 1770. Premier Mém. S. 73-82. Second Mém. S. 90-107. = Rön. Om Vatnets natur och huruvida det Kan fervandlas til Jord, in *Almänna Bibliothek* 1776. D. III. Styck XII. N. 84. S. 365-368. Schon vorher hatte Hr. LE ROI in *Hist. de l'Acad. des Sc.* à Paris, v. J. 1767. solche Verwandlung bestritten, sahe aber die erhaltene Erde als im Wasser befindlich gewesen an. XX.

ser, der Schnee, und selbst der Thau einige Grundstoffe bey der Zerlegung; indessen sind diese Wasser doch, wenn man sie in reinen Gefäßen in einer Entfernung von Häusern gesammlet hat, die reinsten von allen natürlichen Wassern, weil sie eine wahre Destillirung erlitten haben, wodurch sie von allen minder flüchtigen Stoffen abgesondert worden sind, indem sie durch die Sonnenwärme zu Dünsten aufgetrieben wurden [197]).

Der Hagel, welcher eben solche Destillirung erlitten hat, ist auch blos ein reines natürliches gefrornes Wasser, das darum fester gefroren ist, weil die Dünste im Sommer höher als im Witter steigen, folglich in eine kältere Gegend gelangen, und weil die Elektricität eine größere Erkältung bewirken kann *). Die bösen Folgen, welche das Vorurtheil des Volks dem Hagel zuschreibt, rühren nur von der Kälte her, welche er mit sich bringt, und von der Zerknirschung, die um so viel stärker ist, je schneller er niederfällt; der Naturkündiger wundert sich nicht, wenn er auf so beträchtliche Verletzungen eine Fäulniß erfolgen sieht.

Das

197) Da jedoch ein flüchtiger Stoff bey seiner Verflüchtigung von fixern Stoffen, mit welchen er verbunden gewesen ist, allemal etwas, wenn gleich nur wenig, mit sich nimmt, so findet man die Reinigkeit der Luftwasser auch ziemlich verschieden, und solche besonders im Sommer unreiner. Daher muß man auch zu genauen chemischen Versuchen das Regen- und Schneewasser noch einmal destilliren. W.

*) S. die Lettre de Mr. DE MORVEAU à Mr. Gueneau de Montbeillard sur l'influence de l'electricité dans la formation de la grêle in *Observat. sur la Phys. par Mr.* ROZIER Tom. IX. p. 60. [198]).

198) Vergl. Priestley Gesch. der Electr. S. 234. W.

Das Wasser hat keine solche Abneigung vom Feuer, wie man gemeiniglich annimmt. Das Feuer ist es, welches es flüßig erhält, in Dünste auftreibt, und in den Stand setzt, einen vierzehn tausendmal so großen Platz einzunehmen. Es löscht das Feuer nur aus, indem es sich an die Oberfläche der brennenden Stoffe anlegt, und der Luft den Zugang zu ihnen verwehrt; es widersteht nicht einmal der Wirkung des Feuers auf die Stoffe, welche es ohne eine Verbrennung auflöset, indem man eine Versetzung von zween Theilen Bley, drey Theilen Zinn und fünf Theilen Wismuth in siedendem Wasser schmelzen kann [199]). Herr **Baume'** versichert, daß es sogar zum Glühen gebracht werden könne, wenn es genug zurückgehalten werde; blos der Druck des Luftkreises macht, daß es im Augenblicke des Siedens nochmal so viel Hitze als im luftleeren Raume annimmt; der Raum, welchen er einnimmt, wird sodann ohngefähr um $\frac{1}{32}$ vergrößert.

Das Wasser enthält fast allemal eine gewisse Menge Luft; es läßt sie im luftleeren Raume während dem Sieden und beym Gefrieren fahren, saugt sie aber leicht wieder ein, wenn diese Umstände abgestellt sind.

Das Wasser nimmt nicht allein reine oder gemeine Luft, sondern auch fixe Luft in sich, von welcher wir im vorhergehenden Kapitel geredet haben. Wenn es stark damit geschwängert ist, erhält es Eigenschaften einer Säure und eine Auflösungskraft, welche von denen, so es vor dieser Verbindung besaß, sehr verschieden sind. Es hat alle Kräfte der natürlichen geistigen (gazeuses) Wasser, und kann durch einen Zusatz von Salzen oder metallischen Erden den Gesundbrunnen

199) Vergl. Anm. 157. W.

nen völlig gleich gebracht werden, welche zugleich luftvoll, salzig und eisenhaltig sind [200]).

Das Wasser äußert auf sich selbst eine sehr merkliche zusammenhäufende Verwandtschaft; zwo Tropfen, die sehr nahe bey einander stehen, ziehen sich sichtbarlich an, und fließen vermöge dieser Anziehung zusammen.

Man kennt die Wirkung des Wassers auf die glasachtigen Erden nicht, aber man darf deswegen nicht folgern, daß es gar keine auf selbige äußere; vielleicht ist der Erfolg derselben so geringe, vielleicht erfordert er eine so lange Zeit und Mengen von einem so sehr verschiedenen Verhältnisse, daß er unsern Sinnen entgeht. Der Bergcrystall hat wohl die Beschaffenheit der reinsten verglaslichen Erde, und dennoch kömmt alles zusammen, um uns glauben zu machen, daß er im Wasser angeschossen ist [201]), woraus folgen würde, daß er vorher aufgelöset gewesen ist. Die von uns erwähnte Beobachtung des Herrn **Lavoisier**, daß das vollkommenste Glas durch wiederholte Destillirungen dieser Flüßigkeit merklich verändert wird, scheint uns ebenfalls vor der unbedingten Folgerung der Unauflöslichkeit der verglaslichen Erde zu warnen [202]).

Das

200) S. die in meinem Grundriß §. 386. und §. 373. a. 28 angeführten Abhandlungen. W.

201) Außer den schon bekannten Bemerkungen wird die Gegenwart aufgelöseter Kieselerde in einigen Wassern durch den merkwürdigen quarzigen Sinter beym Geiser (einer heißen isländischen Quelle) dargethan. S. (U. V TROILS) Bref, rörande en resa til Island, Vpsal. 1778. 8. S. 230. 239. W.

202) Dieser Versuch beweiset weiter nichts, als daß ein Theil des Glases vom Wasser aufgelöset werden kann; da

Das Wasser löset die Thonerde sehr wohl auf, ehe sie im Feuer erhärtet ist [203]).

Auf die Kalcherde zeigt das Wasser eine viel deutlichere Wirkung als auf die verglasliche Erde; man kann aus den Rindensteinen und Tropfsteinen, welche es überall bey seinem Durchgange absetzt, davon urtheilen, und Herr **Monnet** versichert, daß reines Wasser, worin er gepülverte Kreide geschüttelt hatte, nachdem es durchgeseihet war, genug davon in sich genommen hatte, um den Violensyrup grün zu färben und das Queckſilber niederzuschlagen [204]).

Der

da wird denn aber die Kieselerde nur vermöge des Laugensalzes aufgelöset. So erklärt es auch Herr **Bergmann**, der aus destillirtem Schneewasser durch Kochen über einer Lampe in einem verschlossenen Kolben theils etwas Pulver erhielt, dann aber auch bemerkte, daß das abgegossene Wasser das flüchtige Laugensalz aus dem Salmiak entband, vom Vitriolsauren verdickt ward, metallische Auflösungen fällte, den Violensyrup grün färbte, und es daher mit einer Kieselfeuchtigkeit vergleicht. (Vorrede zu Herrn C. W. Scheele's chem. Abhandlung von der Luft und dem Feuer, Upsal und Leipzig, 1777. 8.) W.

203) Zu einer wahren Auflösung werden Salztheile erfordert. Wohl aber erweicht das Wasser verschiedene Thonarten. W.

204) Freylich muß die rohe Kalcherde als eine salzige Erde in einigem Maaße im Wasser auflöslich seyn. Die hier angeführten Beweise können aber eben so gut für ein kochsalziges Kalchsalz gelten, und nach Herrn Bergmann soll die Kreide fast immer durch Salzsäure verunreiniget seyn. (Comment. de acido aëreo §. 2. in *Nov. Act. Vpsal.* Vol. II, S. 111.) W.

Der ungelöschte Kalch wird vom Wasser mit Heftigkeit angegriffen; seine Erde wird dieser Flüßigkeit gleichwichtig, ohne ihre Durchsichtigkeit anders als bey einem übermäßigen Verhältnisse zu vermindern, welches also eine vollkommene Auflösung ausmacht.

Das Kalchwasser wiegt bey einer Wärme von siebzehn Graden $\frac{1}{351}$ mehr als destillirtes Wasser.

Die Entstehung des Kalchrahms und seine Fällung durch die fixe Luft beweisen, daß dieser Grundstoff eine stärkere Verwandtschaft zur Kalcherde als das Wasser hat.

In der Verbindung mit der fixen Luft ist die Kalcherde unendlich viel weniger im Wasser auflöslich, als wenn sie rein ist [205]).

Das Kalchwasser hat einen scharfen laugensalzigen Geschmack; es färbt den Violensyrup grün, wird durch nicht ätzende (rohe) Laugensalze [206]) zerlegt, und zerlegt selbst, wie wir sehen werden, alle metallische Salze.

Die Kalcherde verbindet sich während der Löschung des Kalchs dergestalt mit dem Wasser, daß sie durch

205) Ganz reine Kalcherde kennt man noch wohl nicht. Die rohe ist durch luftige Säure gesättiget, und im Gegensatze von dieser nennt freylich auch Herr Bergmann den lebendigen Kalch (wie die ätzenden Laugensalze) rein. In dem Maaße aber, wie jene Säure abgeschieden wird, hängt sich das austreibende Feuerwesen wieder an die Kalcherde an, dessen Wirkung dann bey dieser Auflösung mit in Rechnung zu bringen wäre. W.

206) Vermöge einer doppelten Verwandtschaft; von den ätzenden fixen Laugensalzen wird das Kalchwasser ebenfalls, aber durch die nahere Verwandtschaft derselben zum Wasser, gefällt. W.

durch das heftigste Feuer nicht ganz davon geschieden werden kann.

Die Bittersalzerde ist weder vor, noch nach der Verkalchung merklich vom Wasser aufzulösen.

Das Wasser ist das eigentliche Auflösungsmittel aller salzigen Stoffe; und wenn es gleich nicht immer gleich viel davon in sich nimmt, so giebt es doch, wie Herr **Macquer** sagt, eine so merkbare Verwandtschaft zwischen dem Wasser und den Salzen, daß man sagen könnte, ein jeder wirklich im Wasser auflöslicher Körper habe eine salzige Beschaffenheit, und kein anderer Körper könne ohne die Beyhülfe eines Salzes von demselben aufgelöset werden. Man sieht, daß bey Annehmung dieses Grundsatzes der Ausdruck Salz, welcher nach unserer Theorie einer jeden Zusammensetzung zukommt, hier auf die Stoffe eingeschränkt wird, welche gewöhnlich so genannt werden, und einigen Geschmack haben; wodurch z. B. der Schwefel ausgeschlossen wird, welcher wirklich nicht im Wasser auflöslich ist.

Diesem zufolge darf man sich nicht wundern, wenn die natürlichen Wasser selten rein sind. Die Brunnenwasser enthalten fast allemal eine gewisse Menge Selenit, welcher ein vitriolisches Salz mit einem kalchigen Grundtheile ist.

Gießt man einige Tropfen Silberauflösung zu einem solchen Wasser, so wird es sogleich trübe, milchig, und giebt einen mehr oder weniger beträchtlichen Bodensatz; dies kömmt daher, weil der Vitriol [207]) des Seleniten sich der Silbertheilchen bemächtiget, und mit ihnen ein

207) Ist der Ausdruck des Originals; sollte die Vitriolsäure heißen. W.

im Wasser schwerer auflösliches Salz ausmacht, das sich folglich in einer festen Gestalt zeiget; man findet auch wirklich, daß der Niederschlag ein Silbervitriol ist, aus welchem man das Metall reduciren kann.

Wenn die Wasser beträchtlich viel Selenit enthalten, nennt man sie harte (dures, crues) Wasser [228]): sie können nicht so gesund wie die reinen Wasser seyn; man erkennt solches leicht bey chemischen Arbeiten, da sie alle Erfolge abändern würden, indem sie fremde Stoffe mit sich führen. Sie vermischen sich z. B. mit den Seifen nur unvolkommen.

Wir haben schon angezeigt, daß man die Wasser Mineralwasser oder Gesundbrunnen nenne, welche von Natur zusammengesetzt genug sind, um merkliche Erfolge in der thierischen Einrichtung zu bewirken; ihre Untersuchung ist eine der wichtigsten in der Chemie, und welche viele Behutsamkeit fordert. Die Absicht dabey ist die, daß man

228) Die Benennung der harten Wasser rühret eigentlich daher, daß Hülsenfrüchte und andere mehlige Saamen, wenn sie damit gekocht werden, nicht brechen, sondern eine gewisse Härte behalten. Dieselben geben mit der Waschseife keinen sonderlichen Schaum, sondern nur eine krümeliche Flüßigkeit, indem sie einen Anfang der Zerlegung derselben bewirken. Auch sind sie zum Bierbrauen und andern Gährungen nicht geschickt genug. Selenitische Wasser vermögen freylich alles dieses; aber ein jedes anderes erdiges Salz, dessen salziger Bestandtheil eine Säure und leicht zu entbinden, oder nicht gesättiget ist, wird dieselbe Wirkung äußern. Bloße luftige Säure ist auch schon im Stande, dem Wasser diese Wirkung mitzutheilen. Man sieht leicht ein, in wie weit nach der Verschiedenheit solcher Ursachen Sonnenschein, Laugensalze, Mist u. a. m. ein Wasser weich machen, d. i. solche Säure verjagen oder sättigen, und warum Quellwasser weich werden, wenn sie sich lange in Flüssen und Teichen ansammlen. W.

man die Beschaffenheit und Menge der Stoffe, welche sie enthalten, bestimmt erfahren will; die Verfahrungsarten, deren man sich in dieser Absicht bedient, sind von allen Operationen entlehnt, und beruhen auf den erkannten Eigenschaften der verschiedenen Stoffe.

Die sauren Wasser (eaux acidules) verändern die blauen Gewächsfarben in rothe; die alcalischen färben den Violensyrup grün, und geben mit der Auflösung des kochsalzigen Kalchsalzes (sel marin calcaire) einen weißen Niederschlag.

Die schwefeligen Wasser erkennt man an ihrem Geruch, nur daß sie das Silber schwärzen.

Der Aufguß von Galläpfeln oder andern herben (acerbe) Stoffen färbet die eisenhaltigen Wasser purpurfarben, violett, oder gar schwarz. Die Blutlauge (alcali prussien) schlägt das Eisen blau nieder.

Das Laugensalz zerlegt die erdigen Salze; man hält ihren Grundtheil für Alaunerde, wenn er in Gestalt einer Wolke in der Flüßigkeit schwebt [209]); fällt er schneller nieder, so ist es Kalcherde oder Bittersalzerde.

Die Auflösung des Queckfilbersalpeters wird durch die vitriolischen Salze gelb niedergeschlagen; ein weisser Niederschlag derselben zeigt die Gegenwart der Salzsäure an.

Indessen dürfen diese Arten zu verfahren doch nur angewandt werden, um zu bestimmen, ob ein Wasser mineralisch sey, oder um eine vorläufige Probe anzustellen; sie geben nicht die Menge an, an deren Erkenntniß

209) Dies zeigt nichts weiter an, als daß der gefällte Stoff in einem sehr kleinen Verhältnisse stehe, und sehr zertrennt sey. M.

doch viel gelegen ist, ja einige können sogar zu Irrthümern verleiten. So färbt z. B. der Ocher der eisenhaltigen Wasser die blauen Farben sowohl grün, als die Laugensalze; der Violensyrup erweiset die Säure brechende Erde nur dann, wenn man versichert ist, daß ein Wasser weder alcalisch noch eisenhaltig sey; die Galläpfel entscheiden nicht, in welchem Zustande das Eisen darin stecke; und wenn ein Wasser mehrere Salze zugleich enthält, zeigen die Fällungen durch eine doppelte Verwandtschaft nur einen Theil davon, und oft diesen nur ungewiß an.

Um eine genaue Untersuchung anzustellen, muß man eine so viel beträchtlichere Menge abdampfen lassen, je ärmer das Wasser am Gehalte ist, die Salze, so wie sie anschießen, sammlen, die erdigen Bodensätze, nachdem man sie gewogen hat, wieder auflösen, den Säuren andere Grundtheile darbieten, die Grundtheile mit andern Auflösungsmitteln verbinden, um sie zu einem Anschusse zu bringen, woraus ihre Merkmale zu ersehen sind, oder sie abgesondert zu erhalten [210]).

Ist man zur Kenntniß des Gehalts eines Mineralwassers gelanget, so ist es leicht, solches nachzumachen. Wir

210) Unter den vielen in meinem Grundriß §. 373. angeführten Schriften von der Untersuchung der mineralischen und anderer Wasser verdient die Bergmannische *a.* Num. 28. unstreitig wegen der Genauigkeit und Angabe zur Bestimmung des flüchtigen Gehalts den Vorzug, in welcher auch die künstliche Zusammensetzung derselben beschrieben wird. Die im Anhange S. 767. angeführte Abhandlung des Herrn Lavoisier empfiehlt sich durch die vortheilhafte Anwendung des Weingeistes zur Gewinnung verschiedener, auch sehr getrennter Stoffe in crystallinischer Gestalt, wodurch selbige auch von andern geschieden werden können, welche der Weingeist schwerer oder gar nicht niederschlägt. W.

Wir haben gesehn, wie man die geistigen (gazeuses) Wasser bereitet, wie man sie zugleich eisenhaltig macht; man giebt ihnen die beliebigen salzigen Eigenschaften, indem man Salze darin auflöset, welche ein Laugensalz, eine Erde, oder ein Metall zum Grundtheile haben; man bereitet sogar Schwefelwasser durch die Kunst, indem man nach der Angabe des Herrn le Roi [211]) eine Mischung von zwölf Granen Schwefelblumen und drey Vierteln eines Granes Bitterfalzerde mit einem Pfunde destillirten Wassers in einer verschlossenen Flasche, die man auf ein Drittel leer gelassen hat, im Wasserbade digerirt.

Da das Wasser das hauptsächlichste Auflösungsmittel der Salze ist, so ist es auch bey ihrem Anschießen vorzüglich wirksam; die Gestalt, welche sie bey ihrem Uebergange zu festen Körpern erhalten, ist der Erfolg der Anziehung, welche die Theile des neuen Zusammengesetzten aus Wasser und Salz wechselseitig auf einander äußern. In dem Verhältnisse, wie die Wärme des Luftkreises oder der Gefäße die Verdunstung des überflüßigen Theils der Flüßigkeit veranlaßt, nähern sich die salzigen Anfänge einander, hängen einer dem andern an, und bilden durch ihre Vereinigung regelmäßige bestimmte Massen. Dieser Verlauf ist so beständig und in die Augen fallend, daß man verschiedene Salze, so man in demselben Wasser aufgelöset hat, durch eine stufenweise fortgesetzte Abdampfung von einander scheiden, und jedes, der Reihe nach, zum Anschießen bringen kann; auf die Art scheidet man den Salpeter vom Kochsalze.

Herr Rouelle hat in den Abhandlungen der königlichen Academie der Wissenschaften [212]) eine Tabelle gelie-

211) In der Abhandlung von Schwefelwassern, in dessen Mélanges de Physique & Médecine, à Paris, 1771. 8. W.

212) B. J. 1744. (Mém. sur les sels neutres.) W.

fert, welche diese verschiedene Stufenfolgen, mit einander verglichen, darleget, und auf welcher man mit einem Blicke übersieht, welche Salze, um schöne Crystalle zu liefern, ein schnelles Sieden erfordern, welche besser bey einer langsamen Verdunstung anschießen, und endlich, welche eine beynahe plötzliche Abkühlung erfordern.

Es giebt Salze, welche nicht zum Anschießen zu bringen sind, und, wenn man ihre Auflösung durch die Gewalt des Feuers zur Trockenheit gebracht hat, gleich wieder zerfließen. Von der Art sind: der Salpeter und das Kochsalz, welche eine säurebrechende Erde zum Grundtheile haben, und die Mutterlaugen der Salpetersieder ausmachen, verschiedene metallische Salze, und besonders die Essigsalze. Aus dem, so wir zuvor von der Zerfließung der Laugensalze und der nicht zum Anschießen zu bringenden Auflösung der Eisenkalche im Vitriolsauren gesagt haben, folgt, daß diese Flüßigkeit zum öftern eher der Erfolg einer Verwandtschaft dieser Stoffe zu der Luft, als ihrer Verwandtschaft zum Wasser ist.

Noch findet ein beträchtlicher Unterschied in Ansehung der Menge statt, welche die Salze beym Anschießen bey sich behalten, und welches man Crystallisationswasser nennt; der Alaun, das Glaubersalz und der Eisenvitriol nehmen davon beynahe halb so viel in sich, als sie wiegen, der Salpeter, das Kochsalz viel weniger.

Das Crystallisationswasser macht keinen wesentlichen Theil der Salze aus; denn der gebrannte Alaun, das gepülverte Kochsalz, das zerfallene Glaubersalz, sind darum nicht weniger Salze, und es ist gewiß, daß sie den Antheil vom Wasser, welcher sie dazu macht, noch behalten haben: aber man muß sich wohl in Acht nehmen, daß man die Veränderung der gedachten drey Salze nicht für einförmig oder ähnlich halte, als welches sie gar nicht ist.

ist. Das Kochsalz hat blos seine würfliche Gestalt verloren, auch sind seine Eigenschaften noch völlig dieselben; da hingegen der Alaun ätzend geworden ist; er verhält sich also gegen das gemeine Kochsalz genau so, wie ein stärker oder schwächer verkalchter Eisenkalch zum Eisenfeilstaube. Dies hindert indessen nicht, daß solche nicht sämtlich bey einer neuen Auflösung die zu ihrer vorigen Beschaffenheit erforderliche Menge der gehörigen Flüßigkeit wieder annehmen, sie mögen dabey eine regelmäßige Gestalt erhalten oder nicht.

Es giebt Salze, welche wegen einer wechselseitigen Verwandtschaft gegen einander, wenn sie nicht in demselben Wasser zusammen aufgelöset sind, nicht mehr durch das Anschießen geschieden werden können; von der Art sind besonders der Salmiak in Gesellschaft des ätzenden Sublimats, und der Eisenvitriol in Verbindung mit dem Kupfervitriole.

Die Beschaffenheit der Flüßigkeiten, in welchen das Anschießen vor sich geht, hat noch einen starken Einfluß auf die Erfolge desselben. Herr **Baume'** hat gefunden, daß es zuweilen besser in sauren oder laugensalzigen Flüssigkeiten, als in reinem Wasser von statten gehe [213]). Man sieht leicht ein, daß diese Flüßigkeiten von der Art seyn müssen, daß sie auf solche Salze keine zerlegende Verwandtschaft äußern; aber die Theorie dieser Bemerkung fällt einem natürlich ein: je dichter die Flüßigkeit ist, je mehr Salztheile trägt sie, selbst beym Anfange ihres Zusammengehens; sie folgen daher leichter der sie mit einander vereinigenden Verwandtschaft [214]).

213) Erläut. Exper. Chem. Th. II. S. 225. 226. W.

214) Nicht blos die Dichtigkeit, sondern mehrere Ursachen treten hier zusammen, die zuweilen in einzelnen Fällen

Weil die Luft verschiedene Salze zur Verwitterung bringt, so ist es möglich, daß sie zur Bewirkung ihrer Crystalle len verschieden sind. 1) Ein sehr schwer auflösliches Salz kann durch eine solche Flüßigkeit in größerer Menge aufgelöset, folglich auch gehalten werden, und so schönere Crystallen liefern. Zum Beweise kann der Gyps dienen, welcher vom Salpetersauren in größerer Menge aufgelöset gehalten wird, als von reinem Wasser; daher man auch die schönsten Anschüsse des künstlichen Gypses durchs Vitriolsaure aus einer mit Salpetersaurem bereiteten Auflösung der Kalcherde erhält. 2) Es kann der in solcher Flüßigkeit enthaltene fremde Stoff eine nähere Verwandtschaft zum Wasser haben, als das Salz, dessen Anschießen man verlangt, und es durch Entziehung desselben dazu bringen. Dies wäre wohl der Fall bey dem vom Herrn Baume' angeführten Beyspiele des Sedativsalzes; dies der Fall beym Anschiessen, auch schwacher Salzlaugen im Weingeiste; dies derselbe beym Anschießen des in der Potasche befindlichen vitriolisirten Weinsteins aus einer gesättigten Auflösung derselben. 3) Es kann von zween Bestandtheilen eines Salzes der eine vor sich leichter anschießen, und daher ein Uebermaaß desselben in der Lauge befindlich seyn. Dies wäre der Fall bey den Mittelsalzen, welche das mineralische Laugensalz zum Grundtheile haben, deren Säure aber nicht leicht in trockner Gestalt zu erhalten ist. Natürlich muß das Uebermaaß solcher Säuren auch in andern Fällen, durch eine zu nahe Verwandtschaft, zu der zusammengesetzten Verbindung hinderlich seyn, und daher oft schon die Sättigung solches Uebermaaßes, z. B. beym Salpeter und Alaune, das Anschießen befördern. 4) Es kann ein Mittelsalz, blos nach dem verschiedenen Verhältniß seiner beyden Bestandtheile, eine verschiedene Auflöslichkeit besitzen. Dieser Fall ist besonders beym Weinstein merkbar. Dieser ist, auch gereinigt, sehr schwer auflöslich, leichter aber, wenn seine überflüßige Säure durch zugesetztes Laugensalz völlig gesättigt ist. Das geringste Uebermaaß stellt gleich wieder den mit Säure übergesättigten Weinstein-

rahm

stalle etwas mit beyträgt, besonders bey denen, welche auf der Oberfläche anschießen, wie man solches in Ansehung des Kalchrahms bemerkt 215).

Die

rahm her. Ein Uebermaaß des laugensalzigen Theils verhütet dieses, und erleichtert daher das Anschießen des Seignettesalzes und des tartarisirten Weinsteins. 5) Kann endlich einer der Bestandtheile eines Salzes durch Annahme eines fremden Stoffes zur Annehmung einer festen Gestalt geschickter seyn; und dies wäre wohl der Fall bey der sogenannten blätterigen Weinsteinerde. Diese schießt, wenn gleich schwer genug, doch leichter bey einem Uebermaaße des Laugensalzes an, weil dieses durch Anziehung luftiger Säure zum Anschießen zu bringen ist, der Essig aber nicht. Man muß übrigens in verschiedenen der gedachten Fälle 6) darauf rechnen, daß, wenn auch gewisse Mittelsalze nur in bestimmten Verhältnissen der Sättigung bleiben, doch von dem überflüßigen Theile etwas mit dem Crystallisationswasser in die Zwischenräume der Crystalle eingeht, und hierdurch auf deren Entstehung und Beschaffenheit einen Einfluß hat. Kann man z. B. aus den Crystallen des vitriolisirten Weinsteins die mit dem Crystallisationswasser eingegangene überflüßige Säure auch durch Löschpapier oder Sand ausziehen, (Baume' Erläut. Exper. Chem. Th II. S. 219-220.) so kann sie doch vorher die Entstehung der Crystallen genug behindern, und in solchem Falle das Uebermaaß des Gegentheils behülflicher seyn. W.

215) Dies sind lauter verschiedene Fälle. Salze, welche an der Luft verwittern, (effleurir ist der Ausdruck des Originals,) zerfallen oder wachsen aus: ersteres, indem die Luft ihnen, vermöge ihrer Auflösungskraft, das bindende Crystallisationswasser entzieht; letzteres, wenn dabey mit dem Wasser keine Salztheile in etwas verflüchtiget werden. Daß manche Salze auf der Oberfläche zuerst anschießen, ist ebenfalls oft der daselbst geschehenden Verdunstung des Wassers zuzuschreiben, da denn die kleinen Crystalle so lange oben schwimmen, bis sie zu

schwer

Die Auflöslichkeit der Salze im Wasser zeigt unterhaltende Erscheinungen, und deren Verschiedenheiten besondere Merkmale ausmachen. Die mehresten werden vom heißen Wasser viel leichter als vom kalten aufgelöset, aber einige erfordern eine beträchtliche Menge, andere sehr wenig; so bedarf man ohngefähr fünfhundert Theile Wasser, um einen Theil Gyps oder Selenit aufzulösen, und vier Unzen siedendes Wasser können kaum einen Gran vom versüßten Queckſilbersublimat in sich nehmen.

Die Herren **Eller** [216]) und **Spielmann** [217]) haben hierüber viele Versuche angestellt; und die Vergleichung der Erfolge derselben zeigt, wie viele Genauigkeit hierbey erfordert werde. Da der letztere die Arbeit des Berlinischen Academisten vor Augen gehabt hat, so kann man mit Grunde glauben, daß er nur nach genauen Bewährungen davon abgegangen ist; wir nehmen daher die Tabelle seiner Beobachtungen hier auf.

schwer dazu werden. Beym Kalchrahm tritt luftige Säure zu, und macht die Kalcherde zu einer salzigen Erde, und so befördert dieselbe das Anschießen anderer Salze, in welchen das fixe Gewächslaugensalz die Ueberhand hat, z. B. der geblätterten Weinsteinerde, die, mit luftiger Säure gesättiget, nicht mehr zerfließt. Letzteres möchte auch auf die Crystallisirung mancher anderer zerfließender Verbindungen, z. B. des Kalchsalpeters, des kochsalzigen Kalchsalzes u. a. m. anwendbar seyn. W.

216) S. meinen Grundriß §. 96. *b.* woselbst und im Anhange S. 756. mehrere Schriften über die verschiedenen Erscheinungen bey der Auflösung der Salze im Wasser angeführet sind. W.

217) *Instit. Chem.* §. LII. S. 53. 54. W.

Folge der Auflöslichkeit der Salze im Wasser.

Eine Unze destillirtes Wasser kann bey einer Wärme von zehn Grad [218]) auflösen, von

	Grane.
Geblätterter Weinsteinerde	470.
Seidlitzer Salz	384.
Cassonade, oder Thomas-Zucker	360.
Epsansalz	324.
Weinsteinsalz	240.
Gewächssalz	212.
Weißem Vitriol	210.
Steinsalz	200.
Sodesalz	200.
Salmiak	176.
Kochsalz	170.
Glaubersalz	168.
Lothringischem Salz	168.
Digestivsalz des Sylvius	160.
Seignettesalz	137.
Blauem Vitriol	124.
Grünem Vitriol	80.
Reinem Salpeter	60.
Vitriolisirtem Weinstein	30.
Aetzendem Sublimat	30.
Borax	20.
Bernsteinsalz	5.

Arsenik

218) Nach dem Fahrenheitischen Thermometer bestimmt sie Herr Spielmann a. a. O. zu funfzig Grad. Auch sind daselbst S. 54. in der Tabelle noch Glasers Polychrestsalz und der Alaun, ersteres zu 40, letzterer zu 14 Granen aufgeführt. W.

	Grane.
Arsenik	5.
Rohem Weinstein	4.
Weinsteinrahm	3.

Wir wollen vom Herrn Eller drey andere Bemerkungen entlehnen, welche uns wichtig zu seyn scheinen.

1) Hat er die eigenthümliche Schwere der Salze bestimmt, und ausfündig gemacht, daß ihre Auflöslichkeit sich nicht nach ihrer Dichtigkeit richte; der weiße Vitriol und der vitriolisirte Weinstein stimmen z. B. in Ansehung der letztern mit einander überein, obgleich dieser siebenmal so viel Wasser als jener fordert.

2) Hat er bemerkt, daß das Wasser eine gewisse Menge dieser Salze auflösen kann, ohne einen größern Raum einzunehmen, und daß diese Menge merklich verschieden ausfiel. So können z. B. acht Unzen Wasser sich, ohne einen größern Raum einzunehmen, mit hundert und achtzig Granen Gewächslaugensalz, oder hundert und vier und vierzig Granen vitriolisirtem Weinstein verbinden, da hingegen sie unter eben der Bedingung nicht mehr als vierzig Grane Alaun, dreyßig Grane Zucker u. s. w. in sich nehmen.

3) Hat er durch zahlreiche Versuche ausgemacht, daß ein mit einem Salze gesättigtes Wasser noch eine gewisse Menge von andern Salzen auflösen kann.

Man ist in der Chemie noch nicht weit genug gekommen, um von diesen Erscheinungen eine Erklärung geben zu können; wahrscheinlicher Weise beruhen sie auf der Gestalt der Anfänge der beyden Körper, und auf der Gestalt, welche durch ihre Vereinigung bewirkt wird, und welche ihre Verwandtschaft und Flüßigkeit verändert. Wenigstens ist so viel gewiß, daß die Auflöslichkeit keine eigenthümliche Eigenschaft gewisser Stoffe ist; der vitriolisirte

lisirte Weinstein, der aus zween sehr leicht aufzulösenden Stoffen zusammengesetzt, und doch schwer auflöslich ist, giebt hiervon einen Beweis, wie das Epsansalz und der Zinkvitriol von einem entgegengesetzten Falle.

Da die Auflösungen im Wasser wie alle übrigen durch eine Verwandtschaft geschehen, so ist es möglich, daß das Wasser, wenn es von einem Mittelsalze gesättiget ist, solches verläßt, um sich mit einem andern Salze zu verbinden, ohne daß dieses vor sich einige Wirksamkeit auf das erstere besäße; man hat noch keine Versuche angestellt, um die Verwandtschaften der Salze gegen das Wasser zu bestimmen, man weiß blos, daß sie durch die stärkere Verwandtschaft des Weingeistes sämtlich gefället werden [219]).

Ein Stück Zucker, welches das Wasser mit seinem untern Ende berührt, zieht gleich bis oben hinauf voll davon; und dieses kömmt nicht allein von der starken Verwandtschaft, welche zwischen diesen Körpern statt findet, sondern auch noch davon, daß die Zwischenräume des festen Körpers eben so viele Haarröhren [220]) bilden, in welchen das Wasser angezogen und über seinem waagrechten Stande erhalten werden kann.

Auf eben die Art kann man eine ähnliche Erscheinung erklären, welche noch erstaunlicher zu seyn scheint. Reines

219) Vergl. Anmerk. 210. So ganz allgemein kann man dieses doch auch nicht behaupten, da einige Mittelsalze auch vom Weingeiste in einigem Maaße aufgelöset werden, folglich durch selbigen auch nicht aus dem Wasser gefället werden können. XX.

220) Von diesen Haarröhren s. Herrn Baume' erläut. Exp. Chem. Th. II. S. 211. 221-222. Man hat doch nicht nöthig, die Erklärung so künstlich einzurichten. XX.

nes Wasser kann in einem Geschirre von Steinzeug aufbewahret werden, ohne durch solches zu dringen; gießt man aber Wasser hinein, das ein Salz enthält, so sieht man bald, daß es sich einen Weg durch die Zwischenräume desselben bahnt, und auf der äußern Oberfläche kleine Crystalle absetzt. Können also vielleicht zusammengesetzte Theile feiner als einfache seyn? Nein, sondern da das Salz der wässerigen Flüßigkeit gleichwichtig geworden ist, so bildet es ein mit den Theilen des Gefäßes, welche es anziehen, gleichwichtiges Ganzes, und diese lassen solches einen Theil nach dem andern durch; dieses haben wir die **Durchlassungsverwandtschaft** (affinité de transmission) genannt [221]).

Endlich hat man bey der Auflösung des Salpeters, Salmiaks, der Sodecrystallen, des flüchtigen Laugensalzes, u. a. m. im Wasser eine merkliche Abkühlung bemerkt. Wir werden anderwärts sehen, daß die Verdunstung die unmittelbare Ursache solcher Erkaltungen ist, welches anzuzeigen scheint, daß bey diesen Operationen ebenfalls ein flüchtiger Stoff weggeht, sollte es auch nur die Luft seyn, welche im Wasser enthalten gewesen, und durch die Vereinigung desselben mit dem Salze befreyet worden ist [222]).

Das

221) Hier wäre denn abermal manches zu erinnern. Fürs erste kömmt es sehr darauf an, wie stark der Zeug gebrannt ist, und was für Salze das Wasser enthält. Ist es nicht genug gebrannt, so kann ein und anderes Salz die salzige Glasur leicht auflösen; und dann wäre die Durchdringlichkeit nichts besonders mehr. Eben so könnten andere Salze selbst einen Theil der auflöslichen Alaunerde des Thons angreifen, und so größere Zwischenräume machen. Ich gedenke nicht einmal dessen, was die Gestalt der kleinsten Theile vermögen kann. M.

222) Aber warum würde dann die eine Kälte bewirken?

Da

Das Wasser scheint keine Wirksamkeit auf die Metalle zu besitzen, den Arsenik ausgenommen, welcher ein Stoff ist, der zwischen ihnen und den Salzen in der Mitte steht, als wenn die Natur zwischen allen Ordnungen der verschiedenen Körper Uebergänge hätte hervorbringen wollen [223]).

Blos

Da weiterhin eine Erörterung hiervon versprochen wird, will ich mich nur an das halten, wovon hier die Rede ist. Der Grund aller Flüßigkeit ist im Feuerwesen zu suchen. Das Wasser selbst ist dadurch flüßig, und verliert diese Eigenschaft durch die Entziehung desselben. Salzcrystalle enthalten allemal Crystallisationswasser, das man in ihnen als gefroren ansehen kann, da die, welche einen ziemlichen Theil davon enthalten, in größerer Wärme fließen, und zum Theil gar nach dem Verluste desselben in eben der und noch stärkerer Wärme nicht mehr fließen. Ein Körper, der Mangel am Feuerwesen hat, entzieht es einem wärmern, bis beyde gleich warm sind; so wird das Wasser durch Auflösung verschiedener Salze kälter, wie beym Anschießen derselben etwas wärmer. So wird eine noch stärkere Kälte, wenn auch das Wasser wenige Feuertheile hat, und daher eine Mischung von Salmiak, oder Kochsalz und Schnee, oder Eis, um in einen flüßigen Zustand überzugehen, den sie berührenden Körpern mehr wärmendes Feuerwesen entziehen müssen. Durch die Erkenntniß der Verwandtschaft des Feuerwesens werden solche Erscheinungen also allein gründlich zu erklären und einzusehen seyn. Zu einem von einem entgegengesetzten Erfolge hergenommenen Beweise könnte die Erhitzung des Wassers durch die Vermischung mit flüßigen, viel wärmendes Feuerwesen bey sich führenden Salzen dienen. Eben diese können, wie ich weiterhin bey der versprochenen Gelegenheit zeigen werde, auch zur Erklärung der durch Verdunstungen bewirkten Kälte angewandt werden. W.

223) Wenn man Erde, Säure und Brennbares für die

Blos die Luft ist es, oder wenigstens die vereinigte Wirkung der Luft und des Wassers, welcher man das Rosten zuschreiben muß, dem einige Metalle unterworfen sind.

Bestandtheile aller Metalle erkennt, von deren verschiedenen Beschaffenheit und Verhältniß die Verschiedenheit der Metalle selbst abhängt, so folgt daraus auch ein Unterschied ihrer Auflöslichkeit im Wasser, die mit dem Verhältniß der Säure und der Entziehung des Brennbaren zunimmt. Dies sieht man beym Arsenik am genauesten, welcher in metallischer Gestalt weniger, in der gewöhnlichen Kalchgestalt schon auflöslicher ist, aber durch die Entziehung des diesem noch anhängenden Brennbaren völlig die Eigenschaften seiner Säure erhält, doch wegen der enthaltenen Erde eine trockene Gestalt annimmt. Andere metallische Kalche enthalten wahrscheinlich weniger Säure, hingegen mehr Erde, und sind darum weniger auflöslich. Einige Wirkung wäre doch vielleicht mit beym Rosten der unvollkommenen Metalle zu bemerken, wenn gleich Salze dazu wirksamer als reines Wasser sind; und das Luftige, so solche Kalche liefern, möchte vielleicht, wenigstens größtentheils, aus dem beym Rosten eingesogenen Wasser entstanden seyn, ob es gleich durch mit verflüchtigte Theile von reiner Luft verschieden ausfallen kann. Es thut nichts dawider, was gleich von den Verfassern erwähnt wird, da freylich zum Rosten eine Aufnahme des Brennbaren erfordert wird, und hierzu die Luft dient. Ganz unwirksam kann ferner das Wasser auf alle Metalle, außer den Arsenik, nicht genannt werden, da es, mit Queckfilber gekocht, Würmer der Gedärme vertreiben soll, und also doch wohl mit einem fremden Theile geschwängert worden ist. Es verdiente übrigens die Wirksamkeit des Wassers auf die Metalle weiter untersucht zu werden; nur werden freylich der gar geringe Antheil, welcher allenfalls aufgelöset werden möchte, die Schwierigkeit, ein völlig reines Wasser hierzu zu erhalten und den Beytritt fremder wirksamer Stoffe zu verhüten, einer genauen Entscheidung sehr viele Hinderniſſe in den Weg legen. xx.

sind. Reines Wasser greift sie so wenig an, daß es sie vielmehr nach der Bemerkung des Herrn **Parmentier** dafür bewahrt, weil das Eisen bey der Bereitung des Eisenmohrs keinesweges geröstet ist, sondern, der ausserordentlichen Zertrennung ungeachtet, noch eben so gut vom Magnete gezogen und von den Säuren aufgelöset wird, und diese Eigenschaften nur dann verliert, wenn man es nachher der Luft aussetzt.

Indessen läßt diese Zertheilung des Eisenfeilstaubs im Wasser mit Hülfe einiger Reibung doch gewiß mehr als eine blos mechanische Wirkung vermuthen; und vielleicht müßte man, um alle Erfolge mit einander zu vereinigen, sagen, daß das Eisen wirklich von der im Wasser enthaltenen oder durch diese Flüßigkeit durchgegangenen Luft aufgelöset sey, daß aber das Brennbare, da es nicht frey weggehen könne, der neuen Zusammensetzung noch schwach anhänge, ihr die Schwärze gebe und besonders die metallischen Eigenschaften erhalte.

Herr **Legendre** versichert, daß man in kurzer Zeit eine größere Menge eines guten Eisenmohrs erhalte, wenn man die Eisenfeilspäne in einem Mörser mit ein wenig Olivenöl reibt, und den Bodensatz der verschiedenen Schlemmungen nachher auf die Art im Feuer trocknet, daß er zur Verhütung der Verkalchung beständig mit ein wenig Oel bedeckt bleibt. Unsers Erachtens muß der nach dieser Vorschrift bereitete Eisenmohr von einem ohne Schmelzen durch Oel reducirten Eisenniederschlage sehr wenig unterschieden seyn.

Wasser, das lange mit gefeiltem Golde, Silber, Kupfer und Bley gerieben worden ist, behält nach dem Herrn Grafen de la Garaye [224]), selbst nachdem es durch-

224) S. meinen Grundriß §. 207. e. und Anhang S. 759. W.

geseihet worden, noch einige Grundstoffe dieser Metalle. Herr Cader der jüngere zweifelt nicht, daß das mit Queckſilber gekochte Wasser nicht einige Kräfte erhalten habe. Man hat endlich bemerkt, daß das Wasser, welches man in Geschirren aus Spießglaskönige hat stehen lassen, schwaches Brechen verursachet hat. Diese Erscheinungen stehen unserer Theorie nicht entgegen, da wir die Verwandtschaft nur als einen Erfolg der Anziehung ansehen; aber ehe man selbige für gewiß annehmen kann, muß man erwarten, daß die Versuche hierüber mit der gehörigen Achtsamkeit wiederholet worden seyn, damit dadurch bewährt werde, ob die Luft gar keinen Antheil daran habe, und besonders, um die Reinigkeit des Wassers in Gewißheit zu setzen.

Gepülverter Bernstein läßt, wenn er mit heißem Wasser digerirt wird, seine flüchtige Säure in demselben; dies ist alles, was man bisher von der Wirkung des Wassers auf die Erdharze weiß, ob wir gleich erwähnt haben, daß sie durch die im Innern der Erde umlaufenden Wasser fortgeführt und abgesetzt werden.

Das Oel ist einer von den Stoffen, welche man im Gewächs- und Thierreiche am häufigsten verbreitet findet. Es zieht das Wasser an, weil alle Körper einander anziehen; und wir haben solches wider die allgemeine Meynung erwiesen, nach welcher diese Flüßigkeiten einander zurückstoßen sollten *); aber diese Anziehung ist nicht stark genug,

*) Herrn Rozier Observations de Physique Tom. I. S. 172 und 460. (Des Herrn Morveau Versuche über die anziehende Kraft fettiger und wässeriger Materien in Samml. aus Rozier Beobb. B. I. S. 341-344. W.)

genug, um eine Verwandtschaft zu bewirken, und sie lassen sich nicht anders als durch ein salziges Zwischenmittel, d. i. wenn das Oel in den Stand einer Seife gebracht ist, mit einander vereinigen. Die Vorschriften dieser den Künsten sehr nützlichen Zusammensetzung werden wir anderwärts geben.

Das Wasser löset die wesentlichen Salze und Oele recht gut auf. Unter wesentlichen Salzen verstehen wir keine mineralischen Salze, welchen man diese Benennung uneigentlich beygelegt hat, weil sie sich zufällig in thierischen oder Gewächsstoffen finden, von welcher Art der vitriolisirte Weinstein, das Glaubersalz, Kochsalz und der Salpeter sind. Diese erhält man leicht, indem man Wasser mit solchen Stoffen kocht, durchseihet, zur Dicke eines Auszugs (Extracts) bringet, und an einen kühlen Ort zum Anschießen hinstellet; aber sie sind kaum von dem auszugartigen (extractive) Stoffe gefärbt, und leicht zu erkennen, welches beweiset, daß sie den Stoffen, in welchen sie enthalten waren, wirklich fremd sind.

Die eigentlichen wesentlichen Salze sind besondere mehr zusammengesetzte Stoffe, deren chemische Theorie noch sehr wenig bekannt ist, ob sie gleich bey den Nahrungsmitteln und in den Künsten einen so großen Nutzen leisten; alles, was man als gewiß davon sagen kann, ist dies, daß man, nach dem Grundsatze des Herrn Macquer, keine andere Salze für wesentliche erkennen darf, als solche, in deren Grundmischung man ölige Theile antrifft, welche wenigstens ohne eine Zerlegung des Salzes nicht davon abgeschieden werden können.

Dieser Grundsatz bewegt uns, alle wesentliche Salze als Leberarten, natürliche Seifen, Zusammensetzungen aus dreyen Theilen anzusehn, in welchen der salzige und ölige Stoff in einer genauen Verbindung mit einander

stehen, und dadurch, eben so wie in der künstlichen Seife, im Wasser auflöslich werden. Dies hindert indessen nicht, daß nicht jedes wesentliche Salz, wegen einer jedem dieser Körper eigenthümlichen, und vielleicht ein Bestandtheil des Oels selbst gewordenen Erde, in seiner größten Reinigkeit einen besondern Geschmack und andere besondere Eigenschaften behalten könne.

Wir geben ihnen auch die Benennung der **Leberarten** (hepars), welche eigentlich der Verbindung des Schwefels mit dem Laugensalze beygelegt ist, weil der Schwefel, der wegen seines Brennbaren eben so sehr zu den Oelen, als wegen seiner Säure zu den Salzen gehört, durch diese Verbindung wirklich wie die Seifen und wesentlichen Salze im Wasser auflöslich wird.

Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, werden alle im Wasser auflösliche Stoffe, welche man aus thierischen und Gewächsstoffen erhalten kann, wesentliche Salze abgeben. Der Weinstein, die Säfte, die süßen Säfte, der angeschossene Zucker, der Milchzucker, die thierischen Gallerten u. a. m. werden also eben so viele wesentliche Salze seyn, welche es durch die Mischung verschiedener Oele mit verschiedenen, sauren, laugensalzigen, oder Mittelsalzen geworden sind.

Reine Harze greift das Wasser gar nicht an, die Gummiarten aber löset es mit der größten Leichtigkeit auf; gummiharzige Theile geben ihm, durch Bewegung zertheilt, ein milchiges Ansehen, welches in dem Verhältnisse abnimmt, worin ein Bodensatz erfolgt, und man findet nach dieser Operation, daß der Niederschlag mehr Harze enthält, und der Antheil, welcher aufgelöset bleibt, mehr schleimig ist.

Nach diesen Grundsätzen hat man die chemischen Arbeiten über die Gewächse eingerichtet; ihr Gegenstand ist

wichtig

wichtig genug, daß wir sie hier etwas umständlich vortragen; wir werden darnach die Erfolge der Wirkung des Wassers auf die thierischen Stoffe anzeigen, und zu Ende dieses Kapitels alles, was die Ausziehung und Befestigung der färbenden Theile betrifft, zusammennehmen.

Das Wasser giebt uns theils kalt, theils mit Hülfe der Hitze ein Mittel, die verschiedenen Bestandtheile der Gewächse zu erhalten; sie können entweder schon durch ihre Schwere in dieser Flüßigkeit geschieden, oder durch die Auflösungskraft derselben abgesondert werden, besonders wenn solche durch die Wirkung des Feuers verstärkt wird.

Vermittelst des Wassers allein scheidet man den nährenden Theil der Cassawewurzel (manihoc) [225] ab, welcher durch seine Schwere gefället wird, so daß diese giftige Pflanze durch das auf die Art ausgezogene Stärkmehl den Americanern eine vortreffliche Nahrung liefert. Herr **Parmentier** [226] hat diese Art der Zerlegung mit gutem

225) Iatropha *Manihot* Linn. Die Beschreibung der Zurichtung dieser Wurzel zu einem im südlichen America gewöhnlichen Nahrungsmittel findet man in der Anmerkung des Herrn D. Martini zu Buffons allgem. Naturgesch. Th. VI. S. 174-175. und in Fermins Beschreib. von Surinam Th. I. S. 58-65. W.

226) In dessen Experiences & reflexions relatives à l'analyse du bled & des farines, à Paris 1776. 8. oder Avis aux bonnes menageres des villes & des campagnes, sur la meilleure maniere de faire le pain, à Paris 1777. 8. Man hat doch schon ältere Beschreibungen solcher Nutzung der Tartuffeln, s. meinen Grundriß §. 1203. c. woselbst b. auch Herrn Gleditsch vortreffliche Abhandlung

Fortgange auf verschiedene bisher zu sehr vernachläßigte Wurzeln angewandt; besonders hat er sie bey den Erdäpfeln genutzt, welche, blos gerieben und im Wasser gespühlet, ein außerordentlich feines Setzmehl liefern, das zur Nahrung kranker Leute sehr dienlich ist, indem es ihre Säfte versüßt.

Wenn man den Stoff der Gewächse auf die Art scheidet, ist man gewiß genug, daß man keine neue Dinge erzeuget; aber die Aufgießung, selbst die kalte, wo das Wasser als ein Auflösungsmittel wirkt, hat diesen Vortheil nicht ganz: denn wie einfach diese Arbeit auch ist, so liefert sie doch Zerlegungen und neue Zusammensetzungen. Bereitet man einen Aufguß mit kaltem Wasser von einer gewürzhaften Pflanze, ehe man sie destillirt, so giebt sie viel weniger wesentliches Oel, als wenn man sie sogleich destillirt hätte. Dieser so leichte Stoff hat also seine Flüchtigkeit durch die Aufgießung verloren, und sich mit den übrigen Theilen der Pflanze verbunden, woraus man sieht, mit wie vieler Behutsamkeit man die Gewächse behandeln muß, wenn man ihre ächten Grundstoffe erhalten will.

Kann die Aufgießung selbst mit kaltem Wasser neue Producte hervorbringen, so bewirkt die Abkochung noch ansehnlichere Veränderungen an den ihrer Wirkung unterworfenen

lung über die verschiedenen Gewächse angeführt ist, deren Theile ein brauchbares Setzmehl liefern. Daß scharfe Pflanzentheile dennoch ein gelindes Setzmehl liefern können, lehrt, außer dem angeführten Beyspiele der Cassawewurzel, auch das Setzmehl der Aronwurzel, welches zwar auch schon eher bekannt gewesen, neulich aber vom Herrn Bern. Jacquet im Großen zu bereiten vorgeschlagen ist. (Decouverte d'un nouvel amidon in *Nouvell. Ephem. oecon.* ann. 1775. P. X. und daraus im Auszuge in *Hushâln. Journal* Octob. 1776. N. 2. XX.

worfenen Körpern. Die abführenden Gewächse verlieren diese Kraft, die sauren ihre Säure, die Gewürze hören auf flüchtig zu seyn, der ausziehbare Stoff wird zerlegt und das Süße scharf. Der durch einen Aufguß erhaltene Auszug des Süßholzes ist braun, süß und zuckerhaft, da hingegen er schwarz, scharf und unangenehm ist, wenn man ihn aus einem Absude bereitet. Anhaltendes Sieden benimmt dem Honige seinen zuckersüßen Geschmack; es bewirkt Harze, indem es die auszugartigen Theile verändert, wie man aus dem Bodensatze oder der schielenden Farbe aller Absüde ersieht; es entwickelt Grundstoffe, welche vorhin nicht da waren, und aus dieser Ursache erhält man nach der Beobachtung des Herrn Abtes Rozier mehr Weingeist aus dem Branntweine, wenn man ihn sieden läßt, als vor dem Sieden in demselben befindlich war. Man muß daher die Absüde aus den Apotheken verbannen, wo man nicht gezwungen ist, sich derselben zu bedienen, um die wirksamen Grundstoffe der harten Körper schnell auszuziehen, oder die zu große Wirksamkeit gewisser Gewächse zu vermindern. So ist Herr **Bacher** durch eine schnelle Abdampfung des Absudes der Nieswurzel und wiederholte Zusetzung von frischem Wasser dahin gelangt, daß er diesem Gewächse seine Schärfe benommen und ein sehr gutes Arzneymittel daraus bereitet hat. Herr **Baume** hat den Mohnsaft seiner narcotischen Kraft beraubet, und ihm blos die stillende gelassen. Diese Bemerkung, welche **Stahl** schon bey dem Tabak gemacht hatte, verdiente vielleicht auf die übrigen scharfen abführenden Mittel erweitert zu werden, wenn wir nicht schon zu viel von den Arzneymitteln dieser Art hätten, deren den Absichten der Natur fast allemal entgegenstehende Wirkung den Kranken so oft nachtheilig ist.

Die kalte Aufgießung ist gemeiniglich zur Ausziehung der im Wasser auflöslichen Bestandtheile aus den mehresten Pflanzen hinlänglich; die Aufgüsse sind immer klärer und minder unangenehm; zwar fordert sie mehr Zeit, und zuweilen eine größere Menge des ausziehenden Stoffes, aber man kann die Wirksamkeit des Auflösungsmittels durch die Gegenwart einiger Salze verstärken, man kann seine Wirkung befördern, indem man die harten und trockenen Körper reibt oder pülvert, damit sie eine größere Oberfläche darbieten, man kann endlich das Wasser schütteln, es von einer gewissen Höhe auf das aufzulösende Mittel fallen lassen, indem man es aus einem Gefäße ins andere gießt [227]).

Diese einfachen Mittel werden die Auflösung beschleunigen, ohne die Grundstoffe zu verändern, und sie müssen bey diesen Bereitungen einen wirklichen Vortheil leisten, weil man gesehn hat, daß Kranke, welche den mit heißem Wasser gemachten Manna-Aufguß wegbrachen, dieses abführende Mittel bey sich behielten, wenn es blos mit kaltem Wasser in einem Mörser gemischt war. Der kalte Aufguß der Senesblätter und Manna hat oft Personen weder Durchläufe noch Schmerzen verursacht, deren sehr empfindlicher und zarter Magen durch abführende Aösüde sehr mitgenommen worden war, die oft mit harzigen Theilen beladen sind, welche sie trübe machen, ohne aufgelöset

227) Wie sehr die Auflösungskraft des Wassers durch die Bewegung verstärkt werde, lehrt die Mémoire sur une maniere de communiquer du mouvement à l'Eau d'one Baignoire ordinaire & augmenter par-là les effets salubres des Bains domestiques, en les rapprochant à ceux d'eau courante, par le Comte de MILLY in ROZIER *Observat.* Octob. 1776. und daraus im *Journal des Sçav.* (Holländ. Ausg.) Févr. 1777. S. 430 441. W.

gelöset werden zu können. Was den Geschmack betrifft, so kömmt der kalte Aufguß mit dem Absude in gar keine Vergleichung, da das Absieden den Arzeneymitteln oft einen ganz andern Geruch und Geschmack giebt, als sie zuvor hatten.

Sind die Pflanzen nicht weich genug, um den Saft, welchen sie enthalten, unter der Presse fahren zu lassen, so erhält man ihren **Auszug** (extrait) vermöge der Aufgießung. Einen Auszug (Extract) nennt man den auflöslichen Theil der Gewächse, wenn er, nach der Ausziehung durch ein angemessenes Auflösungsmittel, durch Abdampfen zu einem mehr oder weniger festen Zusammenhange gebracht ist. Das Wasser ist eines von diesen Auflösungsmitteln; es nimmt die gummigen und auszugsartigen (extractives), d. i. die Theile in sich, in welchen die Gummiarten und Harze solchergestalt mit einander vereiniget sind, daß sie sowohl vom Wasser als vom Weingeiste aufgelöset werden können. Diese in der Natur so gemeine Verbindung kann man durch die Kunst nicht nachmachen, ob uns gleich die Auflösung der Oele in einem mit Gummi beladenen Wasser eine schwache Probe davon giebt. Das Wasser nimmt diese beyden Theile der Gewächse in sich, besonders wenn es kalt ist, oder nur durch eine gelinde Wärme unterstützt wird; denn die durch Absieden bereiteten Auszüge sind allemal mehr oder weniger unvollkommen. Man kennt sie daran, daß sie leichter zerfließen, und, wenn man sie im Wasser auflöset, mehr auf dem Seihepapier zurücklassen; dies beweiset, daß das Wasser die ausziehbaren Theile beym Sieden zu eben derselben Zeit zerlegt, da es die harzigen angreift, daß also die Grundstoffe der Pflanze verändert werden, und eine solche Untersuchung uns nur sehr unvollkommene Kenntnisse verschaffen kann.

Man

Man kann mit dem Feuer also nicht zu behutsam gehen, wenn man die Theile einer Pflanze ausziehen will, man mag ihre wirksamen Grundstoffe absondern und in einen kleinern Raum bringen wollen, um von ihren Kräften so viel besser urtheilen zu können, oder sie von den faserigen und erdigen Theilen scheiden wollen, welche den Magen unnützer Weise beschweren würden.

Nachdem man den Saft der Pflanzen ausgepreßt, gereiniget und durchgeseihet, oder die Stoffe eines Gewächses von zartem Gefüge durch eine kalte Aufgießung, wie solcher Pflanzen, deren Gewebe dichter ist, mit Hülfe einer gelinden Wärme, ausgezogen hat, so muß man mit dem Abdampfen langsam verfahren. Da solches aber bey weniger Wärme zu lange währen würde, so verkürzt man die Arbeit nach dem Rathe des Herrn **Parmentier**, von welchem wir, wie vom Herrn Camus, in diesem Artikel oft Angaben entlehnt haben, durch eine Vervielfältigung der Oberfläche, d. i. indem man die Ausziehung auf mehrere Teller vertheilt, woraus man sie, so wie die Abdampfung zunimmt, in weniger zusammengießt. Man rührt sie sorgfältig von Zeit zu Zeit um, um die Haut zu zerreißen, welche die Wärme vermehren und die Verdunstung verzögern würde. Auf die Art bringt man die Auszüge der bittern Gewächse und der mehresten von den übrigen Pflanzen zur trockenen Gestalt; aber die Pflanzensäfte bringt man nur der weichen nahe, damit man nicht Gefahr laufe, bey der Abdampfung bis zur Trockenheit den zuckerhaften Stoff zu dörren, diesen Auszügen den Geruch des geschmolzenen Zuckers (caramel) zuzuziehen, sie zu zerlegen und außer Stand zu setzen, nachher wieder aufgelöset werden zu können.

Um den Vortheil zu erweisen, welchen man von solchen Auseinandersetzungen ziehen kann, wollen wir die

des kleinblühenden Wollkrauts (bouillon à petite fleur, Verbascum *Lychnitis*) erzählen.

Eine Unze von der Wurzel dieser Pflanze hat, durch Aufgießen und nachheriges Abdampfen bey einer gelinden Wärme, zwey und ein halbes Quentchen eines Auszugs gegeben, der zuerst ein wenig süßlich schmeckte, aber einen sehr bittern Nachschmack hatte. Die Wurzel war nach dieser Bearbeitung nicht mehr bitter: um den gummigen Theil von dem auszugartigen zu scheiden, hat man ein Quentchen und sieben und dreyßig Grane von diesem Auszuge in Weingeist geleget; solche haben bis auf ein Quentchen und drey Grane abgenommen. Dieser Verminderung ungeachtet behielt der wässerige Auszug die ganze Bitterkeit der Pflanze. Die wirksamen Grundstoffe dieses Gewächses stecken also in seinem gummigen Theile, wodurch es ein zärteres und gelinderes Mittel zur Wiederherstellung der Schnellkraft der Fleischfasern (tonicum) wird, als die harzigen Arzneymittel. Die Alten empfohlen es im Nierengriese, im Darmgrimmen, den Bauchflüssen, dem Keichhusten und wider das Fieber, aber sie machten keinen Unterscheid zwischen der Wurzel des großen und kleinen Wollkrauts; indessen liefert eine Unze von der Wurzel des großen Wollkrauts (bouillon-blanc) [228]) nur ein Quentchen und vierzehn Grane eines süßlichen Auszugs, der am Ende nur sehr wenig Bitteres beygemischt hält, woraus die Folge zu ziehen ist, daß zwischen der Wirksamkeit dieser beyden Gewächse

228) Nach der Beschreibung in Herrn de Bomare *Dictionn. raisf. univ. d'Hist. nat.* T. I. à Paris 1764. 8. S. 357. wäre dieses Verbascum *Thapsus* Linn. Sonst sind von demselben nur die Blumen in den Apotheken gebräuchlich, da die Wurzeln von dem sogenannten schwarzen (Verbascum *nigrum* L.) genommen zu werden pflegen. W.

wächse ein großer Unterschied statt finden muß. Die Wurzel des kleinen Wollkrauts öffnet die Gallengänge, vermehret die Absonderung der Galle, und hilft in allen Arten der Gelbsucht, welche blos von der Verdickung dieses Verdauungssaftes herrühren. Fürchtet man in einigen Fällen, daß sie zu sehr erhitzen möge, so hat man ein vortreffliches Verbesserungsmittel an den Blumen, deren gummiger Auszug blos einen süßen Geschmack ohne alle Bitterkeit hat.

* * *

Nimmt man das Fett aus, so kann sich das Wasser mit allen thierischen Säften vereinigen; es löset das Fleisch, Häute, und sogar zum Theil Knochen mit Beyhülfe der Wärme auf.

Der Herr Graf **de la Garaye** hat geglaubt, daß man eine genaue Zerlegung der thierischen Stoffe, z. B. der Vipern, des Hirschhorns u. a. m. erhalten könnte, wenn man sie lange mit Wasser riebe, die Aufgüsse durch Abdampfen in eine Salzgestalt brächte, den öligen Theil durch Weingeist von diesem Salze abschiede, und das auf dem Zurückbleibsel (marc) des letzten Absudes gebliebene Wasser durch Destilliren abzöge; aber der gelehrte Herausgeber merkt mit Recht an: 1) daß die Farbe, welche der Weingeist durch Digeriren mit diesen Salzen erhält, von der Auseinandersetzung eines kleinen Antheils des gallertartigen Körpers herrühre, welcher durch die Wärme harzig geworden (resinifié) ist, und folglich aufgehöret hat im Wasser auflöslich zu seyn; 2) daß das Zurückbleibsel so wenig eine reine Erde sey, daß es vielmehr bey der Behandlung aus einer Retorte noch Salz und Oel liefere, und selbst die dabey zurückbleibende Kohle nur durch eine neue Auseinandersetzung in den Zustand einer Erde gebracht werden könne.

Das

Das Eyweiß ist schleimiger, der Dotter mehr ölig; beyde lassen sich mit Wasser verdünnen; aber der letztere bildet mit ihm eine wahre Milch (Emulsion), in welcher das Oel vermöge des Schleims gehalten wird.

Die Fleischbrühe (bouillon) ist nichts anders als eine wässerige Auflösung des wesentlichen Salzes des thierischen Fleisches [229]; sie erhält den Namen der Gallerte (gelée) und der Suppentafeln (tablette), wenn man sie durch die Abdampfung der Flüßigkeit mehr in die Enge gebracht hat.

Um sie aus den Knochen zu ziehen, muß man sich der Papinianischen Maschine, d. i. eines Kessels bedienen, welcher dem Andrange des siedenden Wassers zu widerstehen und es zur Annahme einer viel beträchtlichern Hitze zu zwingen im Stande ist. Die alten Digerirkessel waren ganz aus Metall gegossen; die Hitze konnte in ihnen so verstärkt werden, daß Bley in dem Wasser zum Fliessen kam, und eine solche Maschine kann auch noch zu unendlich vielen Versuchen sehr nützlich seyn; aber je stärker sie ist, desto mehr Gefahr würde zu befürchten seyn, wenn sie platzte; und Herr **Pasumot** [230] hat in einer dieser Academie mitgetheilten Abhandlung gezeigt, daß eine viel

229) Freylich werden die öligen Theile des Fleisches durch die salzigen und gallertartigen mit dem Wasser mehr oder weniger verbunden; aber dies Ganze ein wesentliches Salz des Fleisches zu nennen, giebt doch nur zu unbestimmten Begriffen und Verwechselungen Gelegenheit. W.

230) Die Abhandlung steht in den *Mém. de l'Acad. de Dijon.* Herrn Wilke Beschreibung einer ebenfalls zum Behuf der Küchen bequemen Einrichtung habe ich, nebst mehrern Schriften von der Papinianischen Maschine, im Grundriß §. 118. *c.* angeführt. W.

viel einfachere Einrichtung zur Ausziehung des nährenden Stoffes aus den Knochen zureichte. Sie besteht in einer Walze von Kupferblech, auf welche oben ein gegossener und abgedrehter kupferner Deckel paßt; auf den eisernen Handgriff geht eine Schraube, welche diesen Deckel auf die mit einem Kartenblatt bedeckten Ränder niederdrückt; und eine andere Walze von Eisenblech dient diesem Kessel anstatt eines Ofens. Er hält gewöhnlich sieben Maaß (pintes), man thut neun Pfund Knochen hinein, und bedarf zur Heizung anderthalb Pfund Kohlen.

Diese Einrichtung hat den Gebrauch des Digerirkessels mehr in den Gang gebracht, indessen erfordert die Regierung desselben doch einige Vorsicht; das Beste ist, daß man zur Sicherheit ein Ventil daran anbringt, wie man solches schon lange an den Feuerpumpen zu thun pfleget, welche die Kraft der Wasserräder blos wegen der Eigenschaft des Wassers vertreten, vermöge welcher es durch die Hitze erstaunlich ausgedehnt, und durch die Abkühlung wieder verdichtet werden kann.

* * *

Wir haben schon voraus erwähnt, daß das Wasser färbende Theile in sich nimmt, wenn es solche mit gummigen und auszugartigen Theilen vereiniget vorfindet; es muß durch einen fremden Stoff unterstützt werden, wenn diese Theile mit Harzen vereiniget sind: da das Wasser aber bey allen diesen Arbeiten das nothwendige Leitmittel, die hauptsächlichste Flüßigkeit, das eigentliche Wirkende zur Auflösung ist, so wollen wir hier das, wa die Färbekunst betrifft, anführen, welche einer der wichtigsten Gegenstände der Chemie ist, und deren Theorie durch die Bemühungen der Herren

Hellot

Hellot und Macquer [231]) zur Vollkommenheit gebracht ist.

Die Färbekunst ist die Kunst, die färbenden Theile aus den verschiedenen sie enthaltenden Stoffen auszuziehen, und darnach auf verschiedene Zeuge zu fällen, welchen sie auf die festeste Art anhängen können.

Die färbenden Theile sind die, welche die verschiedenen Lichtstrahlen durch ihre verschiedenen Abänderungen zurückwerfen, und besonders hat man dem Eisen so vielfältig abweichende Erfolge zuzuschreiben. Dieses durch die ganze Natur häufig verbreitete Mineral ist im Stande, alle Farben nach einander anzunehmen. Eine gut polirte Stahlplatte geht in einem gelinden Kohlfeuer in dem Maaße, wie sie erhitzet wird, nach und nach durch alle Schattirungen; diese sind der Reihe nach Weiß, Gelb, Purpur, Violett, und endlich Blau, welches wieder vergeht, um die bloße Wasserfarbe zurückzulassen, wenn man solche zu stark oder zu lange erhitzt. Eben so kann man die Farben der eisenhaltigen Niederschläge durch Verbindung mit dem Brennbaren, einer Säure oder einem Laugensalze verändern *).

Die grüne Erde (terre verte) der Maler, die Nierensteine, Serpentinsteine, Jaspisarten, der Lasurstein, das Berliner Blau, das englische Roth, die schwarze Erde von Sevrac in Rouergue, von Baurin u. a. m haben ihre Farbe vom Eisen. Dieses Mineral findet sich beynahe

231) S. meinen Grundriß §. 1137. *a* 5. 1138. *a* 1. *d* 1. 2. Ueberhaupt verweise ich wegen des folgenden auf die daselbst §. 1137-1141. angeführten Schriften und Schriftstellen. W.

*) Examen d'une terre verte &c. vom Herrn de la Folie in Rozier *Observ. de Phys.* Tom. IV. S. 349.

nahe in allen Pflanzen, und ihm hat man die rothe Farbe des Blutes zuzuschreiben [232]). Es giebt auch andere Metalle, welche die verschiedenen Farben zeigen können; das Bley geht z. B. zur gelben, brandgelben und rothen über; verschiedene werden sogar in der Färberey angewandt; da aber keines derselben so allgemein wie das Eisen verbreitet ist, so muß man solches als den Grundtheil oder allgemeinsten Grundstoff der zwoten Ordnung der Farben, besonders im Thier- und Gewächsreiche, ansehen.

Viele Chemisten sehen das Brennbare allein als den ersten Grundstoff aller Farben an. Es ist auch gewiß, daß das Licht mehr Aehnlichkeit, mehr natürliche Verwandtschaft zu den entzündlichen Stoffen besitzt, daß die Anziehung, welche diese Stoffe auf solches äußern, und welche von ihrer Masse oder Dichtigkeit entspringt, durch ihre Verwandtschaft zum Lichte beträchtlich vermehret wird *); aber es ist auch eben so wahr, daß das Licht kein besonderer, oder von dem allgemeinen Stoffe (Materie) verschiedener Stoff ist, daß seine Wesenheit dieselbe ist, seine Eigenschaften dieselben sind **), daß es folglich den Gesetzen der Anziehung unterworfen ist, und, da alle Grade der Verwandtschaft von der Gestalt der Bestandtheile der Körper abhängen, solche auch, wie diese Gestalten, ins Unend-

232) Nach der auch vom Herrn von Haller angenommenen Meynung verschiedener Gelehrten. Im Grunde ist aber die Ursache dieser Röthe in dem Brennbaren des Blutes und demselben anhängenden Feuertheilen zu suchen. Vergl. *J. Th. Oy'l* Diss. de rubedine sanguinis, Gryph. 1775. 4. meinen Grundriß §. 485. De igne sanguini, prae chylo lacteque, essentiali, — Dissert. Petrop. 1777. 4. §. VI. W.

*) Supplement à l'Hist. Nat. de Mr. le Comte DE BUFFON Tom. I. S. 13. und 121.

**) Ebendas. S. 20.

Unendliche von einander abweichen müssen *). Ein jeder wirksamer Stoff, welcher, wie das Feuer, Säuren, Laugensalze, die Luft u. a. m. die Dichtigkeit der Körper vermindern, ihre Oberfläche verändern, ihre Beschaffenheit, die Gestalt und verhältnißmäßige Lage ihrer Theile umändern kann, muß also, wie das Brennbare, Abweichungen in der Zurückprellung der Lichtstrahlen bewerkstelligen können 233).

Zwey Stauden von einerley Art des Johannisbeerstrauches tragen, die eine rothe, die andere weiße Früchte. Diese Beeren müssen, wenn sie zu demselben Grade der Reife gekommen sind, gleich viel Brennbares enthalten 234), aber die Säure der ersten zeigt, welchem Stoffe sie ihre Farbe zu danken haben; eben so stellt die Vitriolsäure die rothe Farbe der Blumen wieder her. Es giebt

*) Ebendas. S. 107.

233) Was die Verfasser hier und weiterhin anführen, ist noch nicht zureichend, den Grundsatz umzustoßen, daß das Brennbare in Vereinigung mit dem Feuerwesen der Hauptsitz der Farben sey: immer können andere Stoffe das Ihrige dazu beytragen, abgeänderte Dichtigkeit in der Brechung und Zurückwerfung der Lichtstrahlen eine Veränderung bewirken; man wird solche doch nur für entfernte Ursachen zu halten haben. Den wichtigen Einfluß des Brennbaren und seines Verhältnisses auf die Verschiedenheit der Farben zeigen unter andern, obgleich nach verschiedenen Grundsätzen, die Abhandlungen der Herren Tessari (Prodromus, Phlogiston ad coloranda corpora plurimum facit, hinter dessen *Chym. Elem.* Venet. 1772. 8. S. 125–135.) und Gpoix (in Rozier Obs. Août, Sept. 1776. (S. Gött. Anz. 1777. St. 152. S. 1222–1223. St. 153. S. 1228–1229.) W.

234) Dies folgt nicht, sondern jede Art enthält so viel, als vermöge ihres organischen Baues mit ihren Säften vereiniget wird. Daher auch die Säure der einen Art, welche in der andern mehr versüßt ist. W.

gewisse Früchte, welche, wenn sie auch im Schatten stehen, doch mit der Zeit eine eben so dunkele Farbe erhalten, als die, welche den Sonnenstrahlen beständig ausgesetzt sind, indessen zeigt ihre wenige Reife, daß sie weniger Brennbares enthalten 235). Eine große Menge von Auflösungen, Niederschlägen, Mischungen bewirkt täglich vor den Augen der Chemisten Erscheinungen, durch welche sie bewogen werden müssen, zu schließen, daß das Licht dem großen Gesetze der Anziehung unterworfen ist, welches beständig sich immer gleich ist, und daß die Natur sich bey der Bewirkung der Farben von diesem Gesetze nicht entfernt 236).

Die färbenden Theile finden sich in den mehresten Gewächsstoffen und verschiedenen thierischen Stoffen, aus welchen man sie ausziehen kann, um sie darnach an andere Körper anzubringen; aber einige haben ihren Sitz in einem gummiharzigen, andere in einem harzigen, andere endlich in einem gummigen Stoffe; daher muß denn auch das Verfahren in der Färberey verschieden angestellt werden.

Die

235) Auch hier kann die Veränderung auf der Oberfläche vorgegangen seyn, ohne in das Innere der Frucht genugsam eingedrungen zu haben, um die zur gehörigen Reife erforderliche Bearbeitung der Säfte zu bewirken, welche bey zureichlicher Bescheinung von der Sonne erfolgt seyn würde. W.

236) Dies versteht sich um so viel mehr, da meines Erachtens alle Anziehung ursprünglich auf der Wirksamkeit des Feuerwesens, auf dem uranfänglichen erdigen Stoff beruhet. In so ferne nun das Brennbare selbst aus dem Feuerwesen bestehet, so wird dieses auch zur Abänderung seiner Bewegung sehr kräftig seyn müssen, und daher wohl einen vorzüglichen Einfluß auf die Bewirkung der Farben aus dem Lichte äußern können. W.

Die Stoffe, deren färbender Grundstoff von der Beschaffenheit der gummiharzigen ist, bedürfen zum Färben keine Vorbereitung. Kocht man diese Stoffe, so entzieht ihnen das Wasser mit Hülfe des Siedens die Theile, welche ihnen ihre Farbe mittheilten, um so viel mehr, wenn der seifenhafte auszugartige Stoff die Mischung des harzigerdigen Antheils mit dem Wasser erleichtert. Diese mit dem Auszuge während dem Absieden abgelöseten harzigerdigen Theile fallen bey der Erkaltung des Auflösungsmittels nieder. Tunkt man einen Zeug in diesen Absud, so hängen sich die färbenden Theile, durch die Berührung begünstiget, sogar auf eine sehr feste Art daran, weil der färbende harzigerdige Grundstoff, wenn er einst mit dem Zeuge verbunden und von dem auszugartigen Grundstoffe abgesondert ist, nicht mehr weder vom Wasser, noch sogar von den Seifen, Salzen und andern ziemlich starken wirksamen Stoffen aufgelöset werden kann. Sie widerstehen der Absiedung und der Wirkung der Luft, und gehören zu den festen ächten Farben (de grand & de bon teint); man bedient sich ihrer für die Wolle, welche, um sie anzunehmen, keiner Vorbereitung bedarf.

Die Stoffe, deren färbender Grundstoff von solcher Beschaffenheit ist, sind die zusammenziehenden Gewächse, z. B. die große Grindwurzel (racines de patience), die Nußschaale, die Wurzel des Nußbaums, der Schmack, Sandel, die Ellernrinde; unter den Thieren giebt die Purpurschnecke 237) (murex) eine ziemlich schöne rothe

237) Eine Beschreibung und Zeichnung der tyrischen Purpurschnecke findet man in Jo. Mariti Reisen durch die Insel Cypern — aus d. Ital. übers. v. Ch. H. Hase, Altenb. 1777. 8. S. 326-327. Ist vermuthlich Murex *ramosus* Linn. W.

Farbe von eben der Beschaffenheit; aber die übrigen liefern nur eine falbe (fauve) Farbe, welche man Holzfarbe, (couleur de racine) zu nennen pflegt, und welche, ihres schlechten Ansehens ungeachtet, schätzbar ist, weil sie zu einer sehr guten Gründung für andere lebhaftere Farben dient. Dies ist die leichteste Art zu färben; man darf den färbenden Stoff nur in Wasser kochen, und den Zeug, welchen man färben will, in solchen Absud tunken.

Der Grundstoff einer andern Art von Färbestoff hat seinen Sitz in einem blos harzigen Wesen von solcher Beschaffenheit, daß es nicht durch die Zwischenkunft des seifenhaften auszugartigen Grundstoffs desselben Körpers mit dem Wasser vereinbar gemacht werden kann. Die hauptsächlichsten Färbemittel dieser Art sind der Indig, welcher Blau giebt, die Blumen des Safflors oder wilden Saffrans, welche ein sehr schönes Roth liefern, u. a. m. Diese Stoffe lassen ihre Farbe in reinem Wasser nicht fahren: der blaue harzige Theil des Indigs ist sogar so beschaffen, daß ihn der Weingeist nicht auflösen kann; aber die fixen Laugensalze besitzen eine Wirksamkeit auf die harzigen Stoffe, von welcher Beschaffenheit sie auch seyn mögen, und bilden mit ihnen Seifen, die im Wasser auflöslich sind. Man bedient sich daher dieser Salze, um solche färbende Theile auszuziehen und zum Färben geschickt zu machen; der Zeug aber bedarf keiner besondern Vorbereitung.

Der färbende Grundstoff der mehresten thierischen und Gewächsstoffe hat eine blos auszugartige seifenhafte Beschaffenheit; vielleicht ist der färbende Theil in denselben mit wesentlichen Oelen gemischt, welche vermittelst eines Laugensalzes oder Mittelsalzes in den Zustand einer Seife gebracht sind. Wie dem sey, so wird dieser im Wasser auflösliche Stoff mit der größten Leichtigkeit ausgezogen, aber das Wasser ist auch im Stande, ihn schon vor sich

von

von dem Zeuge wegzunehmen; dies sind falsche oder unächte Farben (de faux, ou peit teint). Um sie fester zu bewirken, muß man den Zeug mit einem Stoffe durchziehen lassen, welcher im Stande ist, die Beschaffenheit des färbenden Grundstoffs zu verändern, ihn zum Theil zu zerlegen und im Wasser beynahe unauflöslich zu machen.

Beizen (mordans) oder Brühen (bouillons) nennt man die Zuthaten, welche eindringen und sich in die Zwischenräume der Zeuge lagern, und solche nicht allein zur Annahme der Farbe geschickt zu machen, sondern auch zur Befestigung, Verschönerung und Dauer der angenommenen Farbe dienen; die mehresten sind salzige Stoffe, welche überhaupt, den Grundtheil abgerechnet, mehr oder weniger auflöslich sind. Eine Haupteigenschaft ist die, daß sie vor sich keine Farbe liefern dürfen, welche die Farbe, der sie Festigkeit verschaffen sollen, verschlechtern oder gar ganz verderben kann; auch muß man noch eine Rücksicht auf ihre größere oder geringere Auflöslichkeit nehmen, in Betrachtung, daß vorzüglich auflösliche salzige Stoffe zur Befestigung der Farben nicht sehr geschickt seyn würden.

Die Salze, welche in der Färberey gemeiniglich gebraucht werden, sind solche, die einen erdigen Grundtheil haben, wie der Weinstein [238]), und besonders der Alaun, oder sogar ungelöschter Kalch, dessen gute Wirkungen man bey gewissen blauen Farben, wie der Waid- und Indigküpe,

238) Der Weinstein kann doch nicht als ein erdiges Salz angesehen werden, sondern ist ein wahres Mittelsalz aus dem Gewächslaugensalze und einer eigenen Säure, das bey einem gewissen Uebermaaße der letztern schwer auflöslich ist. Bey der Reinigung zum Weinsteinrahme wird an einigen Orten Kreide zugesetzt; der hierdurch bewirkte Weinsteinselenit macht aber in demselben den kleinsten Theil aus. W.

küpe [239]), kennt. Man bedient sich auch metallischer Auflösungen, z. B. des Zinnes, Queckſilbers, Silbers, Wismuths. Herr von Reaumur hat erfahren, daß der ätzende Queckſilberſublimat die Purpurfarbe, welche die Purpurſchnecke liefert, ſchneller zum Vorſchein brachte, ſchöner und feſter machte. Die Färber befeſtigen auch die Farbe der Curcume (terra merita) vermöge des Kochſalzes; aber die mehreſten von den Salzen mit einem ganz ſalzigen Grundtheile befeſtigen die Farben, da ſie gar zu leicht im Waſſer aufzulöſen ſind, nur ſehr unvollkommen, wo nicht durch eine vortheilhafte Zerlegung in den Miſchungen, durch eine neue Verbindung der Stoffe, Producte verſchiedener und weniger als zuvor veränderlicher Farben daraus entſtehen. Endlich können auch noch die zuſammenziehenden Gewächſe Beizen abgeben; man tunkt die Zeuge in einen Abſud von Galläpfeln, wenn man türkiſch Roth (rouge d'Adrianople), Kermeſin u. a. färben will. Dieſe Arbeit, welche man die Galläpfelbeize (engaller) nennt, macht die Zeuge und Leinwand auch geſchickt, Blau und Schwarz anzunehmen, deren Fällung ſie bewirkt.

Die vorzüglichſten auszugartigen oder gummigen Färbeſtoffe ſind der Wau (gaude) und alle gelbfärbende Kräu-

ter,

239) Die Kalcherde macht freylich mit der Säure des bey den Körpern gewöhnlich zugeſetzten Vitriols einen Selenit, der wegen ſeiner Schwerauflöslichkeit auch die mit ihm abgeſetzten färbenden Theile ſehr wider die Wirkung wäſſeriger Flüßigkeiten vertheidigen kann. Sonſt wirkt aber der Kalch auch theils als ein alkaliſches Auflöſungsmittel der harzigen Theile, theils durch ſein Feuerweſen zur Beförderung der Gährung, welche dem Waid erſt ſeine blaue Farbe giebt, und in der Indigküpe zugleich die Auflöſung dieſer ſchon gegohrnen Farbe begünſtiget; wie man denn auch durch das Verhältniß des Kalchs die Gährung der Küpe aufhalten und beſchleunigen kann. W.

ter, der Krapp, die Kermeskörner, die Cochenille, das Campecheholz. Die mehresten der hieraus zu erhaltenden Farben hängen, der Beize ungeachtet, nicht fester an, als eben nöthig ist, damit sie vom Wasser nicht weggenommen werden können, aber zu wenig, als daß sie dem Absude oder einer anhaltenden Wirkung der Luft widerstehen könnten, daher nennt man sie auch ebenfalls unächte Farben.

Der Absud (debouilli), durch welchen man sich von der größern oder geringern Festigkeit der Farben versichert, besteht darin, daß man die gefärbten Zeuge in einem mit solchen Stoffen beladenen Wasser siedet, deren Wirkung die Farbe aushalten soll. Er ist nach der Beschaffenheit der Zeuge oder Farben verschieden; im Ganzen aber siedet man Kermesin, Scharlach und Violett mit Alaun, Gelb, Zitrongelb, Pomeranzengelb, Grün und Krapproth mit weißer Seife, die falben und Holzfarben mit rothem Weinstein ab.

Die Festigkeit der Farbe ist nach dem Theil der Pflanzen verschieden, welcher hierzu gebraucht wird; die Blumen und Früchte liefern gemeiniglich die unbeständigsten Farben; die fixen Grundstoffe der Wurzeln machen solche geschickter, feste Farben zu liefern. Noch hängt die Güte der Farben sehr von der Beschaffenheit der Stoffe ab, an welche sie angebracht werden: überhaupt sind die Wolle und alle thierische Stoffe zu den Arbeiten der Färberey die willfährigsten, der Zwirn und alle Gewächsstoffe am schwersten zu färben; die Seide und die übrigen Stoffe, welche zwischen den blos thierischen und gewächsartigen das Mittel zu halten scheinen, stehen auch in diesem Betrachte bey den Arbeiten der Färberey zwischen ihnen in der Mitte.

Man bereitet die Zeuge zur Annahme der Farbe vor. So benimmt man z. B. der Seide den Fürniß oder das

Gummi vermittelst der Laugensalze; dies nennt man aufsieden (decreuser). Eben so wird die Baumwolle zugerichtet; die Leinwand tunkt man in ein saures Wasser, welches die allenfalls vom Bleichen zurückgebliebene Kalcherde wegnimmt [240]).

Durch die Vermischung erhält man neue Farben [241]); Gelb und Blau geben Grün, Roth und Schwarz Braunroth; Falb und Schwarz geben Caffebraun, Castanienbraun; Blau, Roth und Gelb liefern Schwarz; Roth, Gelb und Falb geben Pommeranzenfarben.

Eine gummiharzige Farbe erhält man, wenn man Nußschaale, oder die Wurzel vom Nußbaum, Ellernrinde, blos in Wasser kocht, und darin einen Zeug tunkt. Der Safflor giebt, gewaschen, mit fixem Laugensalze und ein wenig Weingeist versetzt, im Wasser vertheilt und durch Citronensaft erhöhet, eine Rosenfarbe. Der Absud vom Indig, in einer Potaschen- Weinstein- oder Kalchlauge,

240) Dies wäre nun wohl die unbeträchtlichste Absicht. Eine Eindringung in die Zwischenräume der Fasern, welche der Farbebrühe den Weg bahnt, ein zerlegender Einfluß auf diese Brühen selbst, sind die Hauptvortheile, welche man von den Beizen zu hoffen hat. Uebrigens haben die V. bisher nur von der Befestigung der Farben geredet, ohne die Erhöhungen und Vertiefungen derselben zu erwähnen, welche ebenfalls theils durch unmittelbare Zusätze zu den Farbebrühen, theils durch die vorhergehenden Beizen bewirkt werden. Freylich hält es mit einem Systeme hierüber noch sehr schwer; viele gute Materiale liefern indessen die schätzbaren Versuche des Herrn Pörners hierzu. W.

241) Hierbey ist aber der wichtige Unterschied zu bemerken, daß einige zusammengesetzte Farben durch die Mischung einer einzelnen Brühe erreicht werden können, andere aber eine wiederholte Färbung in Brühen verschiedenee Farben erfordern. W.

lauge, giebt eine blaue harzige Farbe. Der Krapp und die Cochenille liefern endlich gummige Farben, welche das Wasser allein ausziehen kann, denen man aber durch Beizen eine Festigkeit giebt. Man alaunt die Zeuge, ehe man sie mit Krapp färbt, und zu der Cochenillebrühe setzt man im Königswasser aufgelöfetes Zinn.

Das Verfahren ist in dieser Kunst sehr vielfach; es sind wenige Arten darunter, die nicht zu neuen Nachforschungen Anlaß geben könnten: wir wollen uns hier darauf einschränken, daß wir die Mittel vortragen, durch welche die schwarze Farbe zur Vollkommenheit gebracht werden kann.

Die Absicht des Färbers muß hierbey die seyn, daß er das Eisen an dem Zeuge sehr stark zertheilt, und ohne einige erdige Theile zu fällen suche; seine Farbe wird schöner werden, und zugleich die Waare nicht verbrennen. Herr **Macquer** hat seit langer Zeit gefunden, daß die blaue Farbe, welche das Eisen mit der Blutlauge giebt, immer so viel schöner ausfällt, je mehr das Eisen zertheilt ist. Eben dies wird von demselben gelten, wenn man es zur schwarzen Farbe mit Hülfe der Galläpfel fällen will; man weiß heutiges Tages, daß so wenig die Aetzbarkeit der Säure als die Wärme der Brühe an dem Verbrennen der Waare Schuld sind, sondern daß solches von den erdigen Theilen herrühre, welche zurückbleiben, und, indem sie an den Zeug gefällt werden, ihn brüchig machen [242]).

242) Doch nicht als solche, sondern wegen der anhängenden ätzenden Theile, wie denn auch weiterhin die Sättigung der Säure empfohlen wird. So hat denn Herr Pörner gelehrt, daß man z. B. durch den Gebrauch der Erlenrinde eine schwarze Farbe erhalte, die den Zeug nicht so verbrenne, weil man bey diesem Zusatze mit wenigerem Vitriole zureiche. W.

Das Mittel, wodurch man das Eisen außerordentlich zertheilen kann, ist die Fällung desselben aus der es enthaltenden Säure durch ein Laugensalz; so bemerkt Herr **Lassaw**, daß der aus der Spießglasbutter durch das Laugensalz des Weinsteins gefällte metallische Kalch erstaunlich zertheilt und zart ist. Durch die Fällung des Eisens aus dem Eisenvitriole verschafft man sich denselben Vortheil; löset man diesen Niederschlag nachher im Vitriolsauren auf und digerirt es, damit kein Uebermaaß vom Sauren bleibt, so wird die Flüßigkeit, nachdem sie durchgeseihet und mit Wasser verdünnt ist, eine Brühe geben, in welcher ein mit Galläpfeln gebeizter Zeug eine schöne schwarze Farbe annehmen und nicht verbrannt seyn wird, weil das Eisen sehr zertheilt und ohne einige erdige Theile gefällt wird.

Ende des ersten Bandes.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Guyton de Morveau, Louis Bernard, 1737-1816 / Maret, Hugues / Durande, Jean François

Anfangsgründe der theoretischen und Practischen Chemie zum Gebrauch der ö ffentl. Vorlesungen auf der Acad. zu Dijon, nach den neuern Entdeckungen in eine neue Ordnung gebracht
Bd.: 1

Leipzig (1779)

Chem. 320-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074110-4
VD18 80175767